

## کتاب کار شیمی دوازدهم

### همراه با پاسخ تشریحی

مشمول بر صدها سوال جهت آمادگی امتحان نهایی

تهیه و تدوین: مرتضی یعقوبی نیکو

۰۹۱۲۴۶۸۵۹۲۸

جهت استفاده دانش آموزان  
با ذکر فاتحه برای والدینم  
دعا برای اقتدار و عظمت کشورم

## سوالات فصل ۱

۱- عبارت درست و عبارت نادرست را مشخص کرده، شکل درست عبارت (های) نادرست را بنویسید.

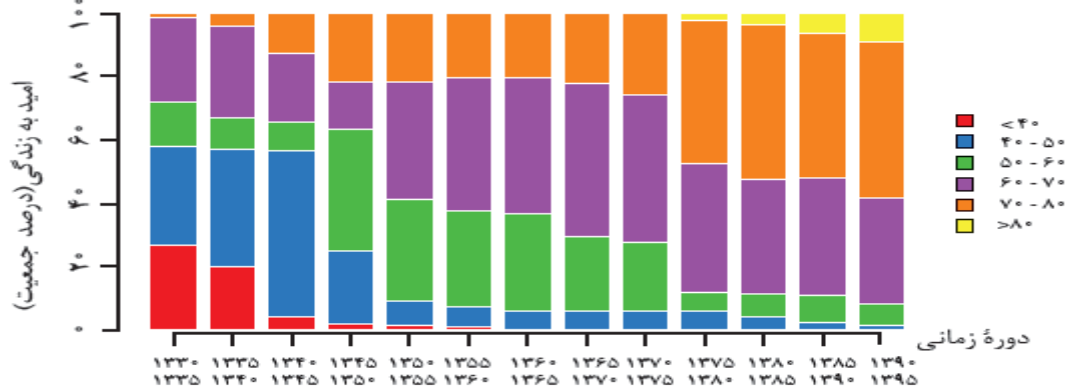
(ا) گرد و غبار بر خلاف لکه های چربی، جزو آلاینده ها به شمار میرود.

(ب) تعداد اتمهای موجود در یک گرم اتیلن گلیکول ( $\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH} = 62$ )، بیشتر از تعداد اتمهای موجود در یک گرم اوره ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2 = 60$ ) است

(پ) بیماری وبا همه گیر است و در سالیان گذشته جان میلیونها انسان را گرفته است ساده رین و مؤثرترین راه پیشگیری این بیماری، رعایت بهداشت فردی و همگانی است.

(ت) در گذشته به دلیل دردسترس نبودن و یا استفاده نکردن از صابون، سطح بهداشت فردی و همگانی بسیار پایین بود.

۲- نمودار زیر توزیع جمعیت جهان را بر اساس امید به زندگی آنها در دوره های زمانی گوناگون نشان می دهد.



(ا) با توجه به نمودار، جدول زیر را برای گستره سنی ۴۰ تا ۵۰ سالگی کامل کنید.

دوره زمانی	۱۳۸۰-۱۳۸۵	۱۳۶۵-۱۳۷۰	۱۳۵۵-۱۳۶۰	۱۳۳۰-۱۳۳۵	دوره زمانی
درصد جمعیت					

(ب) در دوره زمانی ۱۳۳۰ تا ۱۳۳۵، امید به زندگی برای چند درصد از مردم جهان در بین ۴۰ تا ۵۰ سال بوده است؟

(پ) در دوره زمانی ۱۳۸۰ تا ۱۳۸۵ امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا در حدود چند سال است؟

(ت) با گذشت زمان، امید به زندگی در سطح جهان افزایش یافته است یا کاهش؟ توضیح دهید.

(ج) امروزه امید به زندگی برای بیشتر مردم دنیا، در حدود چند سال است؟

۳- جدول را کامل کنید و دلیل انتخاب خود را توضیح دهید. و با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید

نام ماده شیمیایی	فرمول ماده شیمیایی	محلول در آب	محلول در هگزان
اتیلن گلیکول (ضد یخ)	$\text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$		
نمک خوراکی	$\text{NaCl}$		
فورمیک اسید	$\text{HCOOH}$		
بنزین	$\text{C}_8\text{H}_{18}$		
اوره	$\text{CO}(\text{NH}_2)_2$		
روغن زیتون	$\text{C}_{57}\text{H}_{104}\text{O}_6$		
وازلین	$\text{C}_{25}\text{H}_{52}$		
کلسیم نیترات	$\text{Ca}(\text{NO}_3)_2$		
گریس	$\text{C}_{18}\text{H}_{38}$		
گلوکوز	$\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$		
گلیسرول	$\text{C}_3\text{H}_5(\text{OH})_3$		

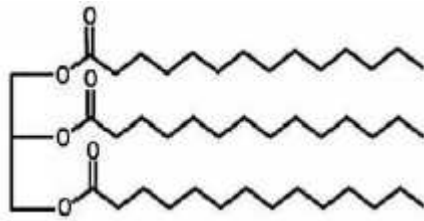
(ا) کدام مواد با آب از طریق پیوند هیدروژنی ارتباط برقرار می کنند؟

(ب) کدام مواد در آب نامحلول هستند؟ چرا؟

(پ) کدام مواد از طریق یون ها در آب پراکنده می شوند؟ چرا؟

(ت) کدام مواد در هگزان محلولند؟ چرا؟

۴- با توجه به ساختار نقطه-خط داده شده به پرسشها پاسخ دهید:



ا) ساختار داده شده دارای کدام گروه عاملی است؟

ب) آیا این ترکیب در آب حل می شود؟ چرا؟

پ) فرمول ساختاری اسید سازنده آن را مشخص کنید.

ت) این ترکیب به کدام خانواده تعلق دارد؟

ث) فرمول مولکولی آن را بنویسید.

۵- برای هر یک از موارد زیر دلیل بنویسید.

ا) مواد قطبی و یونی در حلال های قطبی و مواد ناقطبی در حلال های ناقطبی حل می شوند  
 ب) گل و لای آب، گرد و غبار هوا، لکه های چربی و مواد غذایی روی لباس ها و پوست بدن، آلاینده محسوب می شود.  
 پ) مولکول های آب پاک کننده مناسبی برای لکه های شیرینی مانند آب قند و عسل هستند.  
 ت) چربی ها و استرهای سنگین در آب نامحلول و درهگزان محلول است.

۶- در هر یک از عبارات های زیر واژه نادرست را خط بزنید.

ا) هگزان یک حلال (قطبی - ناقطبی) است که (وازلین - اوره) را در خود حل می کند اما (گریس - گلوکز) در آن نامحلول است.

ب) نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از نوع (واندروالسی - پیوند هیدروژنی) اما در اتانول (واندروالسی - پیوند هیدروژنی) است.

پ)  $C_{17}H_{35}COOH$ ، یک (استر بلند زنجیر - اسید چرب) است چون بخش (قطبی - ناقطبی) در آن غالب است در (آب - هگزان) حل می شود

۷- در جدول زیر برخی ویژگی های کلئیدها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است.

ا) جدول را کامل کنید.

ویژگی / نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش می کنند		
همگن بودن	ناهمگن		
پایدار		پایدار است / ته نشین نمی شوند	
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده		

ب) چرا کلئیدها را می توان همانند پلی بین سوسپانسیون و محلول ها در نظر گرفت

پ) شباهت و تفاوت محلول و کلئید را از نظر عبور نور بنویسید

ت) از نظر پایداری سوسپانسیون و محلول را مقایسه کنید

۸- جاهای خالی را با کلمه مناسب پر کنید.

ا) میزان رشد امید به زندگی در نواحی کمتر توسعه یافته..... از نواحی توسعه یافته است.

ب) نمک سدیم اسیدچرب باشد صابون ..... ولی نمک پتاسیم و یا نمک آمونیم اسید چرب ، صابون ..... است.

پ)..... نشان میدهد با توجه به خطراتی که انسان با آن مواجه است به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می کند.

ت) مولکولهای اتیلن گلیکول با داشتن گروه عاملی ..... در هگزان حل.....

۹- درستی یا نادرستی عبارات های زیر را مشخص کرده و شکل صحیح عبارات نادرست را بنویسید.

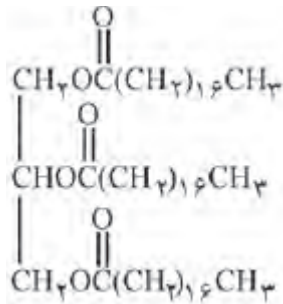
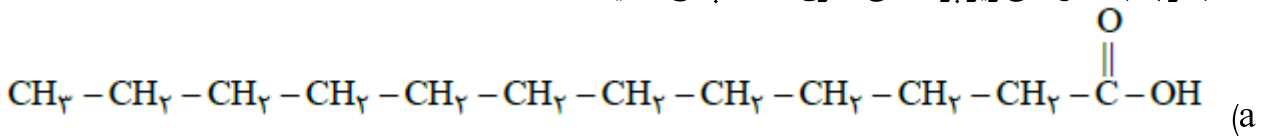
ا) چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای حلقوی سیر شده با جرم مولی زیاد هستند.

ب) آلاینده ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

پ) مولکولهای اتیلن گلیکول یا ( اتانول با فرمول  $CH_2OHCH_2OH$  ) براحتی در آب حل می شوند.

ت) مولکول های آب پاک کننده مناسبی برای لکه های آب قند، شربت آلبیمو، شربت خاکشیر، نبات داغ و چای شیرین است.

۱۰- با توجه به شکل های زیر پرسشهای مطرح شده پاسخ دهید.



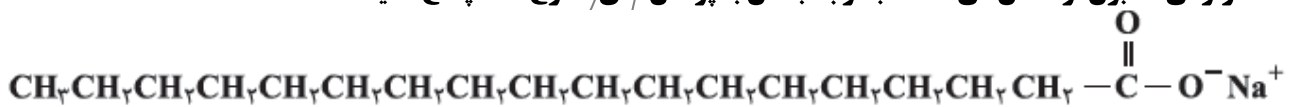
(b)

- (آ) کدام شکل فرمول لوئیس یک اسید چرب و کدام شکل فرمول لوئیس یک استر سنگین را نشان می دهد؟  
 (ب) بخش های قطبی و ناقطبی هر مولکول را مشخص کنید.  
 (پ) الگوی زیر نمایش ساده ای از یک مولکول اسید چرب و استر سنگین است. در این الگو، کدام قسمت ها نشان دهنده بخش قطبی و کدام قسمت ها نشان دهنده بخش ناقطبی هستند؟



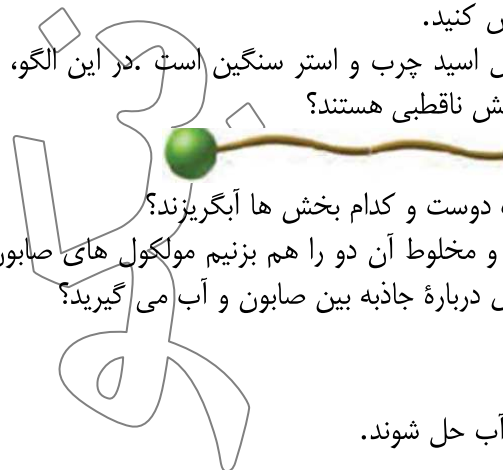
- (ت) نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از چه نوعی است؟  
 (ث) چرا چربی ها در آب حل نمی شوند؟ توضیح دهید.

۱۱- صابون ترکیبی با فرمول کلی  $\text{R} - \text{COONa}$  است که در آن گروه R بیانگر زنجیر هیدروکربنی بلند است. شکل زیر ساختار نوعی صابون را نشان می دهند. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



(الف) بخش های قطبی و ناقطبی آن را مشخص کنید.

- (ب) الگوی زیر نمایش ساده ای از یک مولکول اسید چرب و استر سنگین است. در این الگو، کدام قسمت ها نشان دهنده بخش قطبی و کدام قسمت ها نشان دهنده بخش ناقطبی هستند؟



- (پ) مشخص کنید کدام بخش های صابون آب دوست و کدام بخش ها آبگریزند؟  
 (ت) هرگاه مقداری از این صابون در آب بریزم و مخلوط آن دو را هم بزیم مولکول های صابون در لابه لای مولکول های آب پخش می شوند. از این تجربه چه نتیجه ای درباره جاذبه بین صابون و آب می گیرید؟

۱۲- به موارد داده شده پاسخ دهید

- (آ) چرا اسید های چرب نمی توانند به خوبی در آب حل شوند.  
 (ب) غسل راحتی با آب پاک می شود چرا؟  
 (پ) آلاینده چیست؟ مثال بزنید.  
 (ت) انحلال پذیری اتانول در آب بیشتر است یا در هگزان؟ چرا؟  
 (ث) لکه کدام ماده (عسل - روغن زیتون - اتیلن گلیکول) روی لباس با آب به راحتی پاک نمی شود؟ چرا؟  
 (ج)  $(\text{C}_3\text{H}_7\text{COOH}, \text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH})$  کدام یک اسید چرب محسوب می شود؟ چرا؟

۱۳- پاسخ کوتاه دهید.

- (آ) چه عاملی باعث گسترش بیماری وبا می شود؟  
 (ب) شاخص امید به زندگی در جهان چگونه افزایش یافته است؟  
 (پ) چرا آب پاک کننده مناسبی برای لکه های عسل و شیرینی است؟

۱۴- برای هر یک از مواد زیر یک حلال مناسب نام ببرد.

(ا) اوره (ب) اتیلن گلیکول (پ) وازلین (ت) گریس (ث) گلوکز

۱۵- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید

(ا) تغییرات میانگین سن امید به زندگی در... بیشتر است.  
 (ب) آلاینده ها موادی هستند که بیشتر از مقدار..... در یک..... یا جسم وجود دارند.  
 (پ) در فرایند..... بین ذرات حلال و حل شونده جاذبه ی کافی برقرار می شود.  
 (ت)..... مخلوطی از اسید چرب سنگین و استر های سنگین است.  
 (ث) زنجیر هیدروکربنی صابون، سر آب..... و غیرقطبی (ناقطبی) را تشکیل می دهد و در حلالهای..... حل می شود.

۱۶- با انتخاب کلمه مناسب جملات صحیح را بازنویسی نمایید.

(ا) بنزین با فرمول مولکولی ( $C_6H_{14} - C_8H_{18}$ ) از مولکول های (قطبی - ناقطبی) تشکیل شده است و در آب (محلول - نامحلول) است.  
 (ب) (اوره - گریس) به دلیل نیروهای بین مولکولی (هیدروژنی - واندروالسی) در آب حل می شوند.  
 (پ) در چربی ها نیروی بین مولکولی غالب از نوع (هیدروژنی - واندروالسی) است اما در نمک ها نیروی غالب از نوع (یونی - هیدروژنی) است

۱۷- به سوالات زیر پاسخ مناسب و کوتاه بدهید.

(ا) آیا مصرف مقادیر بیشتر صابون ها و شوینده ها همیشه منجر به افزایش امید به زندگی می شود؟  
 (ب) چرا اسید چرب شوینده نیست ولی نمک های سدیم ویتاسیم آن شوینده به شمار می آیند.  
 (پ) در یک مولکول صابون ( $R - COONa$ ) تعداد کربن در گروه R چه رابطه ای با قدرت پاک کنندگی صابون دارد؟  
 (ت) چرا از خاکستر برای شستن ظروف چرب می توان استفاده کرد؟  
 (ث) علت ماندن لکه های سفید پس از شستن لباس با صابون چیست؟

۱۸- با توجه به جدول زیر که در مورد میزان آلاینده های موجود در هوای شهری کویری و صنعتی است

ماده	مقدار طبیعی (ppm)	مقدار موجود (ppm)
گوگرد دی اکسید	۰/۰۷۳	۰/۰۶۲۵
نیترژن دی اکسید	۰/۰۵۳	۰/۲۴
کربن منو کسید	۰/۹	۵/۹۸
گرد و غبار	۳/۴	۴/۸

(ا) کدام ماده (مواد) آلاینده محسوب میشوند؟ چرا؟  
 (ب) خطر کدام آلاینده بیشتر است؟ چرا؟  
 (پ) کدام آلاینده هوای شهری را قهوه ای می کند  
 (ت) کدام یک از سوختن ناقص سوخت ها تولید می شود؟

۱۹- عبارات های داده شده را کامل کنید

(ا) در استر سنگین به علت غلبه بخش..... بر بخش..... نیروی بین مولکولی غالب از نوع..... است.  
 (ب) صابون جامد را می توان نمک..... اسیدهای چرب دانست اما صابون مایع از نمکهای..... اسیدهای چرب است  
 (پ) با افزایش دما و آرزیم قدرت پاک کنندگی صابون را..... می یابد و اثر آن در پارچه پلی استر..... پارچه نخی است.  
 (ت) کلویید همانند..... نور را پخش می کند و بر خلاف..... مسیر عبور نور را مشخص می کنند

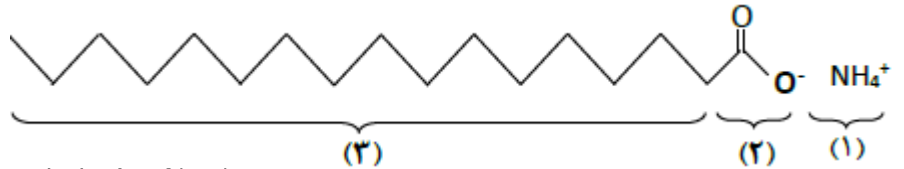
۲۰- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید. شکل صحیح عبارتهای نادرست را بنویسید.

(ا) سوسپانسیون را میتوان همانند پلی میان کلویید و محلول در نظر گرفت.  
 (ب) مخلوط ناپایدار آب و روغن که توسط صابون پایدار شده است، یک کلویید است.  
 (پ) اسید چرب ماده ای مانند صابون است که هم در چربیها و هم در آب حل می شود.  
 (ت) کلویید مخلوطی به ظاهر همگن است که حاوی توده های مولکولی با اندازه های متفاوت است.  
 (ث) در شیشه شور از محلول آمونیاک و در لوله بازکن از محلول سدیم هیدروکسید استفاده می شود  
 (ج) برای زدودن رسوبات کتری و دیگ بخار از محلول هیدروکلریک اسید استفاده می گردد و برای زدودن رسوبات چربی در لوله ها از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می شود.

۲۱- جدول زیر را کامل کنید.

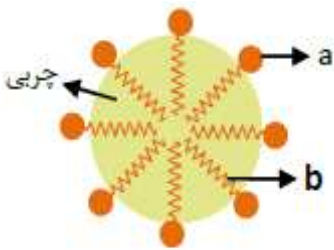
نام مخلوط	محلول کات کبود در آب	شربت معده	شیر
همگن بودن			
نوع مخلوط			
رفتار در برابر نور			
پایدار یا ناپایدار			

۲۲- با توجه به شکل زیر نشاندهنده ی فرمول ساختاری یک یاک کننده است با توجه به آن به سؤالات پاسخ دهید



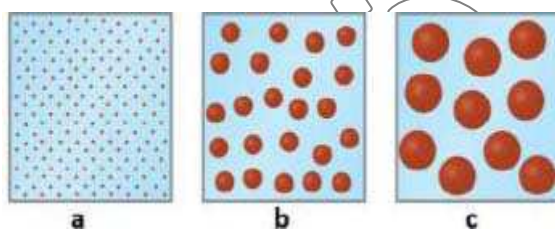
- (ا) شوینده صابونی است یا غیر صابونی؟  
 (ب) شوینده جامد است یا مایع؟  
 (پ) چربی ها به کدام بخش از پاک کننده می چسبند؟  
 (ت) به کمک کدام بخش، چربی در آب پخش می شود؟  
 (ث) فرمول مولکولی اسید چرب آن را بنویسید

۲۳- شکل زیر نحوه بر همکنش صابون با چربی را نمایش میدهد. با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید.



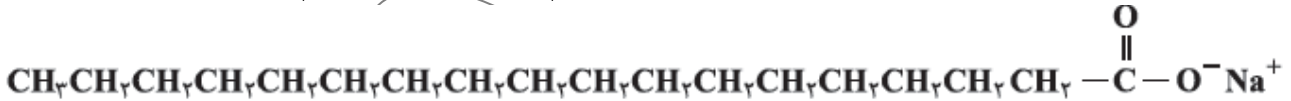
- (ا) هر یک از موارد a و b چه قسمتی از صابون را نمایش میدهند.  
 (ب) برهمکنش میان صابون و چربی از چه نوعی است؟  
 (پ) کدام بخش a یا b موجب پخش چربی در آب می شود؟

۲۴- نشاسته در آب یک کلوئید است و کدام یک از شکل های (c, b, a) را می توان در مقایسه با محلول و سوسپانسیون نمایشی از نشاسته در آب در نظر گرفت؟ چرا؟



- در هر مورد جاهای خالی را با علامت < > ، < > تکمیل کنید.  
 (ا) پخش نور ← سوسپانسیون  کلوئید  
 (ب) پایداری ← سوسپانسیون  کلوئید  
 (پ) اندازه ذرات ← محلول  کلوئید  
 (ت) انحلال پذیری در آب ← صابون  اسید چرب

۲۵- شکل زیر ساختار نوعی صابون را نشان می دهند. با توجه به آن به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.



- (ا) بخش های قطبی و ناقطبی آن را مشخص کنید.  
 (ب) فرمول واحد مولی آن را مشخص کنید  
 (پ) هرگاه مقداری از این صابون در آب بریزم و مخلوط آن دو را هم بزنیم مولکول های صابون در لایه لای مولکول های آب پخش می شوند. از این تجربه چه نتیجه ای درباره جاذبه بین صابون و آب می گیرید؟  
 (ت) چرا صابون می تواند چرک و چربی را به کمک آب پاک کند؟  
 (ث) آب سخت چیست و چرا صابون در آب سخت خوب کف نمی کند؟  
 (ج) چند درصد آن را اکسژن تشکیل می دهد

۲۶- علت افزودن هر از مواد زیر به شوینده های صابونی چیست

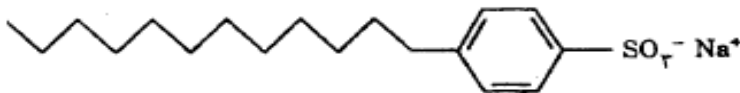
- (ا) گوگرد                          (ب) ترکیبات کلر                          (پ) فسفات                          (ت) جوش شیرین

۲۷- دانش آموزی برای مقایسه قدرت پاک کنندگی دو نوع صابون، کاوشی را انجام داد. او از دو نوع صابون برای پاک کردن لکه چربی از روی دو نوع پارچه استفاده کرد. با توجه به جدول زیر که مشاهده های او را نشان می دهد، به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

شماره آزمایش	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده
۱	صابون معمولی	نخی	۳۰	۲۵
۲	صابون معمولی	نخی	۴۰	۱۵
۳	صابون دارای آنزیم	نخی	۳۰	۱۰
۴	صابون دارای آنزیم	نخی	۴۰	۰
۵	صابون دارای آنزیم	پلی استر	۴۰	۱۵

ا) دما چه اثری روی قدرت پاک کنندگی صابون دارد؟  
 ب) افزودن آنزیم به صابون، قدرت پاک کنندگی آن را چه تغییری می دهد؟  
 پ) آیا میزان چسبندگی لکه های چربی روی لباس های گوناگون یکسان است؟ از کدام مشاهده چنین نتیجه ای گرفتید؟  
 ت) کدام شوینده و دما و پارچه برای لکه بری مناسب تر است  
 ث) قدرت پاک کنندگی صابون به چه عواملی بستگی دارد؟

۲۸- با توجه به شکل زیر به سوالات پاسخ دهید  $(C=12, S=32, O=16, Na=23)g/mol$



ا) بخش های آب دوست و آب گریز پاک کننده نشان داده شده در شکل فوق را مشخص کنید.  
 ب) شباهت های این ماده با صابون را توصیف کنید.  
 پ) تفاوت های آن را با صابون توضیح دهید.  
 ت) توضیح دهید چگونه این ماده لکه های چربی ها و کثیفی را با آب شست و شو می دهد؟  
 ث) فرمول واحد مولی آن را بنویسید و تعیین کنید در هر واحد مولی چند درصد گوگرد موجود است؟

۲۹- تصاویر زیر الگوی ساختاری صابون، اسید چرب و استر سنگین را نمایش میدهند. با توجه به آنها به پرسشها پاسخ دهید



ا) هر ساختار مربوط به کدام ترکیب است؟  
 ب) چربی ها مخلوطی از کدام دو ترکیب است؟  
 پ) کدام ترکیب در آب حل می شود؟ چرا؟  
 ت) در کدام یک سه گروه عاملی موجود است؟

۳۰- جمله های زیر را با کلمه مناسب، کامل کنید.

ا) بخش قطبی صابون..... است ، در حالی که بخش ناقطبی آن..... است.  
 ب) قدرت پاک کنندگی صابون های آنزیم دار..... است.  
 پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک های..... می افزایند.  
 ت) در پاک کننده های غیر صابونی بخش قطبی ..... می باشد.  
 ث) آب سخت دارای کاتیون های..... و..... است و قدرت پاک کنندگی شوینده های صابونی در آن کم است  
 ج) برای بالا بردن خاصیت ضد قارچ و جوش به شوینده صابونی..... می افزایند  
 چ) محلول و کلوئید نور را عبور می دهند اما در..... مسیر عبور نور مشخص است  
 ح) در شیشه شور از محلول..... و در لوله باز کن از محلول غلیظ..... و برای جرم گیر دیگ بخار از..... استفاده می شود

**۳۱- با حذف واژه نادرست عبارت های زیر را کامل کنید .**

ا) در پاک کننده های (صابونی - غیرصابونی) گروه  $SO_3^-$  وجود دارد  
 ب) قدرت پاک کنندگی صابون در آب دریا (بیش تر-کمتر) است زیرا غلظت یون های سنگین در آن تر بیش تر است.  
 پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک های (فسفات- سولفات) اضافه می کنند.  
 ت) درصد باقی مانده لکه چربی در پارچه (نخی- پلی استری) بیش تر است

**۳۲- با توجه به ساختار شوینده داده شده به سوالات پاسخ دهید.**



ا) کدام قسمت باعث حل شدن صابون در آب می شود؟  
 ب) چربی ها به کدام بخش نشان داده شده در شکل می چسبند؟ چرا؟  
 پ) جز آنیونی و کاتیونی این پاک کننده را مشخص کنید؟

**۳۳- با انتخاب واژه مناسب پاسخ دهید.**

آ) به منظور افزایش خاصیت ضدعفونی کنندگی صابون ها به آن ها ..... می افزایند (فسفات-کلر- گوگرد)  
 ب) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت ..... مناسب برای موهای چرب است (اسیدی-خنثی-بازی)  
 پ) با افزایش آنزیم ها به صابون قدرت پاک کنندگی صابون ..... می یابد (افزایش - کاهش - ثابت)  
 ت) در پاک کننده صابونی گروه آنیونی ..... وجود دارد ( $SO_3^-$ ,  $CO_3^{2-}$ ,  $CO_3^-$ )

**۳۴- به پرسش های زیر پاسخ دهید.**

ا) چرا از نوعی صابون سنتی در تنور نان سنگگ استفاده می شود؟  
 ب) مصرف زیاد شوینده ها چه عواقبی را برای انسان به دنبال دارد؟  
 پ) چرا به برخی صابونها مواد شیمیایی کلردار اضافه می کنند.  
 ت) سفید کننده ها از جمله پاک کننده های خورنده محسوب می شوند چرا؟  
 ث) چرا صابون در آب سخت کمتر از آب معمولی کف می کند؟  
 ج) چرا جوهر نمک و سدیم هیدروکسید و شیشه شور و سفید کننده ها، شوینده خورنده محسوب می شوند؟

**۳۵- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را تعیین کنید. دلیل یا شکل درست عبارتهای نادرست را بنویسید.**

ا) همه پاک کننده ها بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند.  
 ب) برخی آلودگی ها که به صورت رسوب در سطوح یا آبراه ها و لوله ها جمع می شوند با پاک کننده صابونی قابل پاک شدن هستند.  
 پ) محلول جوهر نمک به عنوان پاک کننده خورنده برای زدودن رسوبات دیگ بخار مورد استفاده قرار می گیرد.

**۳۶- نوعی پودر بازکننده لوله ها شامل مخلوط سود (سدیم هیدروکسید) و مقدار کمی پودر آلومینیوم است، با توجه به واکنش بین آنها به سوالات پاسخ دهید**

گرما + سدیم آلومینات + گاز هیدرون → آلومینیوم + سدیم هیدروکسید  
 ا) توضیح دهید چرا از این پودر برای باز کردن لوله ها و مسیرهایی استفاده می شود که بر اثر ایجاد رسوب و تجمع چربی ها بسته شده اند؟

ب) واکنش این مخلوط با آب گرماده است یا گرما گیر، توضیح دهید این ویژگی چه اثری بر قدرت پاک کنندگی آن دارد؟  
 پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.  
 ت) آیا از این مخلوط می توان برای زدودن رسوبات جدار دیگ بخار استفاده کرد؟ چرا؟



۳۷- جملات زیر را با کلمه مناسب کامل کنید

ا) در جزء آنیونی صابون، یک بخش زنجیر هیدروکربنی (آبدوست-آبگریز) است که سر ناقطبی صابون را تشکیل می دهد  
 ب) در پاک کننده های غیرصابونی به جای گروه کربوکسیلات صابون، گروه (سولفونات - سولفات - سولفیت) به کار می رود  
 پ) در پاک کننده های صابونی گروه (سولفونات - کربوکسیلات) سبب پخش شدن چربی در آب می شود

۳۸- برای هر یک از عبارات های زیر پاسخ صحیح را از داخل پرازن انتخاب کنید؟

ا) ماده ای که در محلول آن غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیشتر است؟ (سدیم اکسید - کربن دی اکسید - کربن مونوکسید)

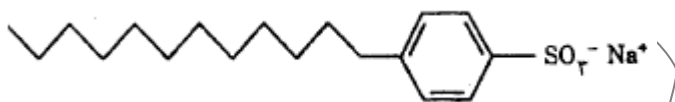
ب) ماده ای که باز یا اسید آرنیوس نیست؟ (متانول - پتاسیم - گاز آمونیاک)

پ) ماده ای که محلول حاوی آن در آب حالت خنثی دارد؟ (جوش شیرین - گوگرد تری اکسید - سدیم کلرید)

ت) ماده ای که از حل شدن هرمول آن در آب ۴ مول یون تولید می شود؟ (باریم اکسید - لیتیم اکسید - هیدروژن کلرید)

ث) ماده ای که در محلول هم مولار آن رسانایی برق بیشتر است (هیدروفلئوریک اسید - هیدروسیانیک اسید - استیک اسید)

۳۹- شکل زیر ساختار دودسیل بنزن سولفونات را نشان می با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید



ا) بخش های قطبی و ناقطبی را مشخص سازید

ب) علت پاک کنندگی آن را بنویسید

پ) علت افزودن جوش شیرین به شوینده چیست؟

ت) افزودن ترکیبات کلردار به شوینده ها چیست؟

ث) ۰/۱ مول آن چند گرم است؟  $(C=۱۲, H=۱, O=۱۶, S=۳۲, Na=۲۳) g/mol$

۴۰- درست یا نادرست بودن عبارت های زیر را مشخص کنید. و شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.

ا) آرنیوس نخستین کسی بود که بر مبنای علمی، اسید و باز را تعریف نمود و بر روی رسانایی الکتریکی همه محلول ها کار می کرد.

ب) اغلب میوه ها دارای اسیدند و PH آنها کمتر از ۷ است.

پ) اغلب داروها ترکیب هایی با خاصیت اسیدی یا بازی هستند.

ت) عملکرد بدن ما وابسته به میزان اسیدی و بازی موجود در بدن بستگی دارد.

ث) در معده هیدروکلریک اسید به منظور فعال کردن آنزیمها و نیتریک اسید برای تجزیه مولکولهای مواد غذایی ترشح می شود.

ج) ورود کاتیون های فلزات واسطه به آب ها موجب کاهش PH می شود

د) فرایندی که طی آن یک ترکیب خنثی به دو یون با بار مخالف تفکیک می شود، تفکیک یونی یا یونش نامیده می شود

۴۱- عبارات زیر را با کلمات مناسب کامل کنید؟

ا) گاز هیدروژن کلرید یک ..... آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ..... می شود.

ب) ترکیباتی که با حل شدن در آب، غلظت یونهای ..... و ..... را افزایش می دهند به ترتیب باز و اسید آرنیوس هستند

پ) اگر در یک سامانه غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت ..... دارد.

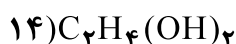
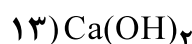
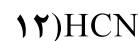
ت) ..... ها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کند.

ث) دلیل سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می کند، برگشت مقداری از محتویات ... به لوله مری است

ج) ..... در مورد برقکافت و رسانایی محلول ها مطالعات زیادی انجام داد و حاصل تلاش او ارائه مدل اسید و باز

متداول گردید

۴۲- هر یک از مواد زیر را از دیدگاه آرنیوس جزء اسید یا باز یا خنثی دسته بندی کنید.



۴۳- پس از مشخص کردن عبارت های درست یا نادرست، شکل صحیح عبارت های نادرست را بنویسید

- (ا) بخش آبگریز مولکولهای صابون ، زنجیر هیدروکربنی آنهاست.  
 (ب) ذره های سازنده ی یک کلویید را می توان با صافی جدا کرد.  
 (پ) محلول پلی بین کلویید و سوسپانسیون است  
 (ت) محلول نور را عبور می دهد و مسیر عبور نور را مشخص می سازد

۴۴- به سوالات پاسخ دهید:

- (ا) آیا محلول دی نیتروژن پنتاکسید یک اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟  
 (ب) معادله واکنش باریم اکسید را با آب بنویسید و تعیین کنید محلول آن اسیدی است یا بازی؟  
 (پ) فرایند یونش چیست و چه عواملی موجب یونش یک ترکیب می شود؟

۴۵- جدول زیر را کامل کنید؟

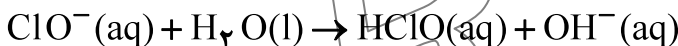
نام ترکیب شیمیایی	فرمول شیمیایی	خاصیت محلول	رنگ معرف PH در محلول
گوگرد تری اکسید			
آمونیاک	$K_2O$		
سدیم هیدروکسید			
نیتریک اسید	$HCl$		

۴۶- در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید.

- (ا) در محلول هیدروفلوئوریک اسید  $[H^+]$  از  $[OH^-]$  (بیشتر-کمتر) است  
 (ب) (کربنیک - هیدروکلریک) اسید افزون بر فعال کردن آنزیم ها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره بینی موجود در غذا را نیز از بین می برد.  
 (پ) برای کاهش میزان (اسیدی - بازی) بودن خاک به آن آهک می افزایند.  
 (ت) رسانایی الکتریکی محلول هم مولار  $(HF - HCl)$  بیشتر است چون یونش آن بیشتر است  
 (ث) ماده ای که در آب حل شود و  $(H^+ - OH^-)$  تولید کند از دیدگاه آرنیوس اسید است

۴۷- سفیدکننده ها ، شوینده ها ، پاک کننده هایی هستند که ماده مؤثر آنها سدیم هیپوکلریت است .

آبا توجه به معادله شیمیایی زیر این پاک کننده ها چه خاصیتی دارند؟ چرا؟



- (ب) باتوجه به تعریف آرنیوس وجود کدام ذره باعث این خاصیت است ؟  
 (پ) اگر در این فرایند ۰/۲ مول یون هیدروکسید تولید شده باشد چند گرم هیپوکلرو اسید  $(HClO)$  تولید می شود  
 (ت) آیا از این شوینده برای باز کردن لوله هایی که با رسوب چربی بسته شده است ، استفاده کرد؟ چرا؟  
 (ث) آیا از این شوینده می توان برای زدودن رسوبات دیگ بخار و کتری استفاده کرد؟ چرا؟

۴۸- به موارد زیر پاسخ دهید

- (ا) محلول ترکیب های یونی (لیتیم هیدروکسید  $LiOH$  ، سدیم هیدروکسید (سود) و پتاسیم هیدروکسید  $KOH$ ) به کدام دسته از مواد تعلق دارند؟ چرا؟  
 (ب) محلول ترکیبات مولکولی (هیدروژن کلرید  $(HCl)$ ، هیدروژن سیانید  $(HCN)$ ، نیتریک اسید  $(HNO_3)$ ) چه خاصیتی دارند؟ چرا؟

(پ) انحلال کدام مواد در آب محیط را اسیدی و کدام مواد محیط را بازی می کنند؟  
 گاز کربن دی اکسید ، گاز گوگرد تری اکسید، پتاسیم اکسید، کربوکسیلیک اسید، سدیم هیدرید

**۴۹- واکنش منیزیم با هیدروکلریک اسید و محلول استیک اسید را در نظر بگیرید**

الف) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟

ب) معادله شیمیایی واکنش های انجام شده را بنویسید.

پ) غلظت یون هیدرونیوم در کدام محلول بیشتر است؟ چرا؟

ت) نسبت مولهای منیزیم به اسید چقدر است؟

**۵۰- در دو ظرف جداگانه محلول هیدروکلریک اسید و کربنیک اسید با حجم و مولاریته برابر ریخته و دو قطعه نوار آلومینیم**

**یکسان را در محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان واکنش می دهید با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید**

آ) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟

ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟

پ) معادله واکنش را بنویسید و موازنه کنید.

ت) اگر در مدت ۵ دقیقه ۰/۰۱ مول آلومینیم با هیدرو کلریک اسید واکنش دهد سرعت مصرف اسید را حساب کنید

ث) در این مدت چند لیتر گاز هیدروژن در شرایط متعارفی تولید می شود؟

**۵۱- سنگ مرمر از جنس کلسیم کربنات است و با اسیدها واکنش می دهد و لکه سفیدی بر جای می گذارد. چرا تمیز کردن**

**سطح این سنگ ها با محلول جوهر نمک ایجاد لکه های بیشتر می کند؟**

**۵۲- باران اسیدی شامل نیتریک اسید و سولفوریک اسید است در حالی که باران معمولی شامل کربنیک اسید است. در کدام**

**باران غلظت یون هیدرونیوم زیادتر است؟ چرا؟**

**۵۳- کلسیم کربنات ماده ای است که در دیگ بخار و سماور و کتری تشکیل می شود و به جداره آنها می چسبد و رسوب می**

**دهد. برای باز کردن این لوله ها از هیدروکلریک اسید استفاده می کنند.**

آ) معادله واکنش این دو ماده را بنویسید و موازنه کنید.

ب) توضیح دهید چگونه هیدروکلریک اسید سبب از بین رفتن این رسوب ها می شود.

پ) در شرایط متعارفی از واکنش ۰/۲ مول کلسیم کربنات در این واکنش، چند لیتر گاز تولید می شود؟

ت) در همین شرایط اگر واکنش در مدت ۲ دقیقه انجام شود سرعت مصرف اسید چند مول بر دقیقه است؟

**۵۴- جمله های زیر با کدام واژه های داخل کادر کامل می شود؟**

آ) چربی ها، مخلوطی از ..... و استرهای بلند زنجیر ( با جرم مولی زیاد) هستند

ب) پودری که شامل مخلوط ..... و مقدار کمی آلومینیوم هستند. برای باز کردن لوله ها و مسیلهایی که در اثر ایجاد

رسوب و تجمع رسوبات و ..... بسته شده اند، استفاده می شود.

پ) رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید از محلول هیدروفلوئوریک اسید هم مولار ..... است زیرا در شرایط

یکسان شمار یون های موجود در محلول هیدروفلوئوریک اسید ..... است .

ت) موادی که سبب گرفتگی لوله ها و مجاری می شوند، اگر خاصیت بازی داشته باشند که روی دیواره لوله ها و مجاری به

شکل رسوب به جای مانده اند. در این حالت، لوله باز کن در واکنش با این رسوب ها، فراورده های ..... یا ..... تولید

می کند و از این راه سبب جرم گیری در آنها می شوند

ث) در اسیدهای قوی غلظت یون ..... بیشتر و سرعت خوردگی فلزات ..... است .

د. اسیدهای آلی اغلب در آب به طور ..... به یون های مثبت و منفی یونیده می شوند

**۵۵- برای جملات زیر دلیل بیاورید**

آ) اسید ها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند و PH بالاتر دارند

ب) به صابون و شوینده ها ترکیبات گوگردار می افزایند

پ) در محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید در دمای اتاق، غلظت  $\text{NO}_3^-$  بیشتر از نیتریک اسید است

ت) در محلول ۰/۱ مولار فورمیک اسید در دمای اتاق، غلظت  $\text{HCOO}^-$  کمتر از فورمیک اسید است

ث) اسیدها و بازهایی قوی هستند که یونش آنها را در آب کامل و  $\alpha \cong 1$  است اما در اسیدها و بازهای ضعیف  $0 < \alpha < 1$  می باشد

۵۶- در عبارات های زیر جملات درست و نادرست را تعیین کرده و علت نادرستی و یا شکل درست عبارت نادرست را بنویسید

(آ) در محلول های الکترولیت به دلیل وجود یون ها و حرکت آنها، بارهای الکتریکی جابه جا می شوند  
 (ب) اگر محلول الکترولیت ها در یک مدار الکتریکی قرار گیرند با حرکت یون ها به سوی قطب های همنام، جریان الکتریکی برقرار می شود

(پ) کمتر بودن رسانایی الکتریکی هیدروفلوئوریک اسید نسبت به هیدروکلریک اسید در شرایط یکسان نشان دهنده کمتر بودن شمار یون های موجود در این محلول است.

(ت) به اسیدی که هر مولکول آن در آب تنها می تواند یک یون هیدرونیوم تولید کند، اسید تک پروتون دار می گویند

۵۷- اگر در محلول ۰/۱ مولار  $AB_3$  غلظت  $B^-$  برابر  $۰/۰۰۶$  مول بر لیتر باشد درجه و درصد تفکیک یونی  $AB_3$  چقدر است؟

۵۸- در محلول یک دهم مولار HF که ۲/۴ درصد آن تفکیک شده است غلظت یون فلئورید کدام است؟

۵۹- اگر از ۲۵۰۰ مولکول HA حل شده در آب ۲۴۵۰ تا HA بصورت مولکولی موجود باشد درصد یونش چقدر است؟

۶۰- اگر ثابت یونش  $NH_4^+$  در واکنش زیر در دمای معین برابر  $۱۰^{-۱۰} \times ۴/۶$  باشد در محلول ۰/۱ مولار آن در تعادل غلظت  $H_3O^+$  کدام است؟ درجه تفکیک یونی را بیابید

$$NH_4^+ + H_2O \rightleftharpoons NH_3 + H_3O^+$$

۶۱- اگر در محلول ۰/۲ مولار HClO غلظت  $H_3O^+$  برابر  $۴ \times ۱۰^{-۴}$  مول بر لیتر باشد ثابت یونش اسید ( $K_a$ ) کدام است ، درصد تفکیک یونی را بیابید؟

۶۲- اگر در محلول ۰/۱ مول بر لیتر استیک اسید (اتانویک اسید) غلظت یون هیدرونیوم برابر  $۱۰^{-۳} \times ۱/۴$  مول بر لیتر باشد چند درصد استیک اسید تفکیک شده است.

۶۳- به موارد زیر پاسخ دهید

(آ) چرا محلول آبی موادی مانند HF,  $NH_3$ ,  $H_2S$  رسانای ضعیف جریان برق هستند؟

(ب) کدام یک از محلول های ۰/۵ مولار شکر و نمک خوراکی الکترولیت است؟ چرا؟

(پ) چرا محلول آبی موادی مانند استون، رسانای جریان برق نیست ؟

(ت) در شرایط یکسان دما و غلظت ، رسانایی الکتریکی محلول HCl در آب بیشتر از HF در آب است چرا؟

۶۴- جدول زیر را کامل کنید .

محلول ۱ مولار ماده	درصد تفکیک یونی	رسانایی الکتریکی محلول	نوع حل شدن
فورمیک اسید HCOOH	۴/۲۴		مولکولی- یونی
هیدروکلریک اسید HCl	؟		
ساکاروز $C_6H_{12}O_6$	صفر		
سدیم هیدروکسید NaOH	؟		

۶۵- هر زوج زیر را از نظر رسانایی با ذکر علت مقایسه کنید .

(پ)  $HNO_2, HNO_3$  (ت)  $KCl, K_2S$

(ب)  $NaOH, NH_3$  (آ)  $CH_3COOH, HCl$

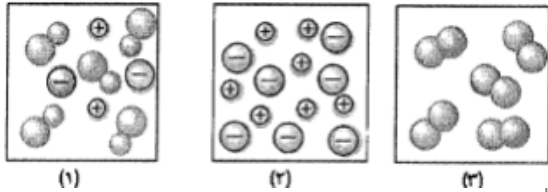
۶۶- درستی یا نادرستی عبارت را با ذکر دلیل بنویسید .

(آ) مولکولهای آمونیاک ( $NH_3$ ) در آب به صورت یونی حل شده و به محلول آبی آن الکترولیت قوی می گویند  
 (ب) متانول ( $CH_3OH$ ) در آب به صورت یونی حل شده ، محلول حاصل الکترولیت خواهد بود  
 (پ) هیدروژن کلرید (HCl) یک ترکیب مولکولی است که به هنگام حل شدن در آب به طور کامل یونیده می شود

۶۷- از بین دو واژه ی داده شده، واژه ی مناسب را برای کامل کردن جمله های زیر انتخاب کنید.

(ا) محلول شکر در آب (الکترولیت- غیر الکترولیت) و محلول استیک اسید (الکترولیت ضعیف- الکترولیت قوی) است  
 (ب) هیدروژن فلئورید (HF) هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت (مولکولی - یونی) حل می شود و  $0 < \alpha < 1$  است  
 محلول (آمونیاک- اتانول) الکترولیت ضعیفی است. چون به طور عمده به صورت (مولکولی- یونی) در آب حل می شود و تعداد یون در محلول آن (کم- زیاد) است.

۶۸- شکل های زیر محلول آبی سه ترکیب را نشان میدهد، با توجه به آن به سوالات پاسخ زیر با ذکر علت دهید

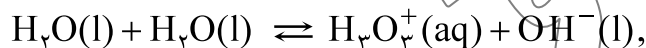


(ا) محلول غیر الکترولیت است؟

(ب) وضعیت انحلال HF را نشان میدهد؟

(پ) محلول رسانای الکتریکی قویتری است؟

۶۹- با توجه به ثابت تعادل خودیونش آب به پرسش های زیر پاسخ دهید.



$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1 \times 10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot L^{-2}$$

(ا) غلظت یون های هیدروکسید و هیدرونیوم در آب خالص کم است یا زیاد؟ چرا؟

(ب) غلظت یون های هیدروکسید و هیدرونیوم در آب با هم برابر است یا خیر؟ چرا؟

(ج) چرا آب خالص خنثی است؟

۷۰- در دمای  $45^\circ C$ ,  $K_w$  برای آب مقطر  $1.3 \times 10^{-13} \text{ mol}^2 / L^2$  است در این شرایط غلظت  $H_3O^+$  و  $OH^-$  را حساب کنید و تعیین کنید که آب در این شرایط چه خاصیتی دارد؟ چرا؟

۷۱- در محلول آبی KOH ۰/۰۱ مولار در دمای  $25^\circ C$  درجه غلظت  $H_3O^+$  و  $OH^-$  چقدر است؟

۷۲- ثابت یونش HCN برابر  $4 \times 10^{-9} \text{ mol} / L$  است در محلول ۰/۱ مولار آن غلظت  $H_3O^+$  و  $OH^-$  چقدر است؟

۷۳- در محلول ۰/۱ مولار آمونیاک درجه ی تفکیک یونی  $1.2 \times 10^{-2}$  است غلظت  $OH^-$  و  $H_3O^+$  در دمای  $25^\circ C$  چقدر است؟

۷۴- غلظت یون هیدرونیوم در یک نمونه آب ناخالص در دمای  $25^\circ C$  برابر  $2/5 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر است غلظت  $OH^-$  در این نمونه آب کدام است؟

۷۵- در نمونه از عصاره گوجه فرنگی، غلظت یون هیدرونیوم برابر  $4 \times 10^{-4} \text{ mol} \cdot L^{-1}$  است غلظت  $OH^-$  و PH این نمونه را در دمای  $25^\circ C$  درجه حساب کنید.

۷۶- PH نمونه ای از یک شیر ترش برابر با  $2/7$  است. غلظت یون هیدروکسید  $OH^-$  در این نمونه در دمای اتاق چند مول بر لیتر است؟

۷۷- در محلول ۰/۱ مولار هیدروفلئوریک اسید غلظت یون هیدرونیوم  $3/5 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر است PH محلول و ثابت تفکیک یونی HF را حساب کنید.

۷۸- در محلول ۰/۱ مولار استیک اسید درجه ی تفکیک یونی برابر  $1/3 \times 10^{-3}$  است  $K_i$  و PH محلول را حساب کنید.

۷۹- رنگ گل ادریسی در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-5}$  مول بر لیتر است رنگ آبی و در خاکی که غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-8}$  مول بر لیتر به رنگ سرخ شکوفا می شود PH این دو نوع خاک را حساب کنید .

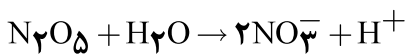
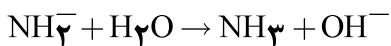
۸۰- PH محلولی از هیدروفلوئوریک اسید  $2/6$  است در محلول  $0/1$  مولار آن ثابت یونش و درصد یونش چقدر است؟

۸۱-  $100$  میلی لیتر محلول نیتریک اسید با  $PH = 1$  موجود است در این محلول چند گرم اسید موجود است؟

۸۲- PH محلولی از پتاسیم هیدروکسید  $12/4$  است غلظت  $H_3O^+$  و  $OH^-$  در محلول آن چقدر است؟

۸۳- در محلول از هیدروفلوئوریک اسید  $0/1$  مولار که  $2$  درصد آن یونیده می شود مقدار PH و ثابت یونش را محاسبه کنید

۸۴- در واکنشهای زیر  $NH_3$ ،  $N_2O_5$  از دیدگاه آرنیوس اسید و یا باز هستند با ذکر علت تعیین کنید



۸۵- ثابت تفکیک اسیدی HCN در دمای  $25^\circ C$  برابر  $4 \times 10^{-10}$  است . مولاریته و غلظت یون  $H_3O^+$  محلولی از را که به میزان  $0/02\%$  یونش می یابد ، محاسبه کنید

۸۶- برای هر مورد علت بنویسید

- (آ) در واکنش های برگشت پذیر تعادلی، غلظت واکنش دهنده ها و فرآورده ها ثابت می ماند.  
 (ب) یون  $H^+(aq)$  آب به شکل  $H_3O^+(aq)$  یافت می شود و به یون هیدرونیوم معروف است.  
 (پ) در محلول  $0/1$  مولار هیدرونیوم اسید در دمای اتاق غلظت  $OH^-$  برابر  $10^{-13}$  مول بر لیتر است  
 (ت) در محلول  $0/1$  مولار استیک اسید در دمای اتاق غلظت  $[H_3O^+] > [CH_3COOH]$  است  
 (ث) در شیشه شور محلول آمونیاک و در لوله باز کن محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می شود

۸۷- برای هر مورد علت بنویسید

- (آ) اسیدها و بازها با ثابت یونش کوچک، الکترولیت ضعیف به شمار می روند.  
 (ب) کربوکسیلیک اسیدها از جمله اسیدهای ضعیف هستند که تنها هیدروژن گروه کربوکسیل آنها می تواند به صورت یون هیدرونیوم وارد محلول شود.

- (پ) در محلول مولار سدیم هیدروکسید در دمای اتاق غلظت  $H_3O^+$  برابر  $10^{-14}$  مول بر لیتر است  
 (ت) در محلول مولار فورمیک اسید در دمای اتاق غلظت  $[HCOOH] > [H_3O^+] = [HCOO^-]$  است  
 (ث) شوینده هایی مانند جوهر نمک و سدیم هیدروکسید و سدیم هیپوکلریت را شوینده خورنده می گویند.

۸۸- جملات درست و نادرست را مشخص کنید و برای هر جمله نادرست علت بنویسید

- (آ) در زمان تعادل، غلظت واکنش دهنده ها و فرآورده ها با هم برابر است و مقدار عددی ثابت تعادل معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است.  
 (ب) مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری های معده می شود از این رو کسانی که به این بیماری ها مبتلا هستند باید آسپرین مصرف کنند  
 (پ) آمونیاک از جمله بازهای ضعیف است به طوری که در محلول آن افزون بر مقدار کمی از یون های آب پوشیده، شمار بسیاری از مولکول های آمونیاک نیز یافت می شود  
 (ت) آب و همه محلول های آبی، محتوی یون های هیدرونیوم و هیدروکسید هستند اگر غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید در این سامانه ها با یکدیگر برابر باشد چنین سامانه هایی خنثی هستند

۸۹- در دو ظرف جداگانه محلول سولفوریک اسید و استیک اسید با حجم و مولاریته برابر ریخته و دو قطعه نوار روی یکسان را در محلول دو اسید متفاوت در دما و غلظت یکسان واکنش می دهیم با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید  
 (ا) سرعت کدام واکنش بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟  
 (پ) PH در محلول کدام اسید بالاتر است؟ چرا؟

۹۰- به سوالات زیر پاسخ دهید

(ا) تفاوت شوینده خورنده و شوینده صابونی چیست؟  
 (ب) برای کاهش اسیدیته خاک چه باید کرد؟  
 (پ) تفاوت کلئید و محلول از نظر عبور نور چیست؟

۹۱- در هر مورد از بین دو واژه داده شده، واژه مناسب را انتخاب کنید.

(ا) در فرایند انحلال، ذره‌های سازنده عسل با مولکولهای آب پیوندهای ..... (هیدروژنی - کووالانسی) برقرار میکنند  
 (ب) از گرم کردن استرهای طبیعی با سدیم هیدروکسید ..... (اسید چرب - صابون) به دست می آید  
 (پ) با افزودن آب به محلول یک اسید قوی در دمای ثابت، ..... (قدرت اسیدی - خاصیت اسیدی) کاهش می یابد  
 (ت) با تشکیل ..... (آهن (III) - آلومینیم) اکسید بر سطح فلزی آن برای مدت طولانی دست نخورده باقی می ماند و استحکام خود را حفظ می کند

۹۲- اگر PH یک محلول سدیم هیدروکسید (NaOH) برابر ۱۰/۲ باشد، غلظت یون هیدرونیوم و یون هیدروکسید را در این محلول محاسبه کنید

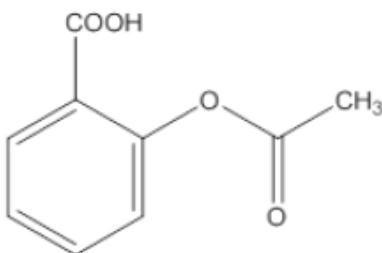
۹۳- مقداری از  $HNO_3$  به جرم X گرم در مقداری آب ۲۵ درجه حل شده و حجم محلول به ۱۰ لیتر رسیده است اگر PH محلول برابر ۳ باشد  
 (ا) X چند گرم است؟ ( $HNO_3 = 63 \text{ g/mol}$ )  
 (ب) در این محلول غلظت یون هیدروکسید چقدر است؟

۹۴- اگر دو محلول جداگانه، یکی ۰/۲ مولار HF و دیگری ۰/۲ مولار HCl داشته باشیم؛ از نتیجه گیریهای زیر درباره آن ها کدام درست و کدام نادرست است؟ (با ذکر دلیل)  
 (ا) شمار یون های موجود در محلول HCl بیشتر است.  
 (ب) سرعت واکنش نوار منیزیم در هر دو محلول برابر است.  
 (پ) درجه یونش آن ها برابر است.  
 (ت) HF الکترولیت ضعیف تری است.

۹۵- اگر در ۴ لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، ۰/۵۶ گرم KOH موجود باشد  $KOH = 56 \text{ g/mol}$   
 (ا) PH آن را در دمای ۲۵ درجه محاسبه کنید  
 (ب) این محلول چند مول  $HNO_3$  را می تواند خنثی کند؟

۹۶- باتوجه به فرمول ساختاری آسپرین، به پرسش های زیر پاسخ دهید:  
 (ا) فرمول مولکولی آن چیست؟

(ب) آیا می تواند با آب پیوند هیدروژنی تشکیل دهد؟ چرا؟  
 (پ) دور گروههای عاملی موجود در آن را خط کشیده و نام آن ها را بنویسید.  
 (ت) مصرف آن PH شیره معده را کاهش می دهد یا افزایش؟



۹۷- دردمای معین در محلول  $10^{-2} \times 5$  مولار هیدرو سیانیک اسید که درصد یونش این اسید ۰.۲٪ درصد است (ا) PH چه قدر است؟

(ب) غلظت یون  $\text{OH}^-$  چقدر است؟

۹۸- یک نوع ماهی می تواند در محدوده PH ۵ تا ۹ زندگی کند اگر ۳/۱ گرم سدیم اکسید در آکواریومی به حجم ۲۰ لیتر حل کنیم آیا این ماهی می تواند زندگی کند با محاسبه  $(\text{Na} = 23, \text{O} = 16, \text{H} = 1) \text{g/mol}$



۹۹- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، عبارت داده شده را کامل کنید (دی-۹۷)

- (ا) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک های (سولفات-فسفات) می افزایند  
 (ب) در میان فلزهای موجود در جدول دوره ای (لیتیوم-طلا) کم ترین پتانسیل کاهش استاندارد را دارد  
 (پ) PH محلول شیشه پاک کن در شرایط یکسان از محلول لوله بازکن (کم-بیش) تر است  
 (ت) فلزهای فعال را می توان از برقکافت (محلول نمک-نمک مذاب) آنها تهیه کرد  
 (ث) محلول آبی اسیدها در واکنش با (اغلب-همه) فلزها، گاز و نمک تولید می شود

۱۰۰- در ۵ لیتر محلول سدیم هیدروکسید که  $\text{PH} = 13$  است چند گرم سدیم هیدروکسید خالص موجود است؟  
 $\text{NaOH} = 40 \text{g/mol}$



## سوالات فصل ۲

## ۱- هر یک از عبارتهای داده شده را کامل کنید

آ) بخشی از انرژی تندر و آذرخش به شکل ..... میان سامانه واکنش و محیط پیرامون جاری شود. که این پدیده به دنبال داد و ستد ..... ایجاد می شود.

ب) ..... شاخه ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی با داد و ستد الکترون نقش بسزایی دارد

پ) دو رکن اساسی تحقق فناوری های وابسته به الکتروشیمی، دستیابی ..... و ..... است.

ت) ..... یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

ث) اغلب ..... ها، اکسند هستند که با ..... الکترون، ..... می یابند.

ج) سه قلمرو مهم الکتروشیمی شامل ..... (باتری ها، سلول سوختی و سوخت آنها)، ..... (برقکافت، آبکاری) و ..... (اطمینان از کیفیت فرآورده)

د) ..... یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش های شیمیایی، الکتروسیته تولید می کند

## ۲- جمله های درست و نادرست را مشخص کنید در صورت نادرست بودن شکل صحیح جمله یا علت نادرستی آن را بنویسید

آ) اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها واکنش می دهند و گاز هیدروژن و نمک تولید می کنند.

ب) اکسیژن عنصر بسیار واکنش پذیر است که می تواند همه فلزها را به طور خودبه خودی اکسید کند.

پ) آبکاری، سلولهای سوختی و کنترل کیفی مواد، همگی از کاربردهای دانش الکتروشیمیایی است.

ت) حل شدن آلومینیم اکسید در اسیدها و بازها از نوع واکنش اکسایش - کاهش است.

ث) اگر فلز M بتواند فلز مس را از محلول آبی دارای یونهای مس خارج کند، قدرت کاهندگی آن بیشتر از فلز مس است

ج) بار مثبت گونه اکسند در یک واکنش اکسایش - کاهش چون الکترون می گیرد، افزایش می یابد.

چ) برای نگهداری محلول روی سولفات می توان از ظرف ساخته شده از مس استفاده نمود.

ح) برای جابه جایی الکترون می توان تیغه آهنی را در محلول منیزیم نیترات قرار داد.

خ) دمای محلول مس (II) نیترات با قرار دادن تیغه آلومینیمی بیشتر از هنگامی است که تیغه روی جایگزین می شود.

د) قدرت اکسندگی کاتیونهای فلزات مس، روی و آهن به صورت  $Fe^{2+} > Cu^{2+} > Zn^{2+}$  است.

## ۳- هر یک از عبارتهای زیر را با انتخاب یکی از موارد داده شده، کامل کنید.

آ) با گذشت زمان در واکنش  $2Al(s) + 3Ni(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2Al(NO_3)_3(aq) + 3Ni(s)$  تیغه آلومینیم

الکترون (از دست داده - به دست آورده) و (کاهش - اکسایش) یافته است و سبب (کاهش - اکسایش) یونهای نیکل شده است، از اینرو اتم های آلومینیم نقش (کاهنده - اکسند) و یونهای نیکل نقش (کاهنده - اکسند) دارند. و چون یک واکنش (خودبه خودی - غیر خودبه خودی) است، سبب (افزایش - کاهش) دمای محلول می شود.

ب) فلز نیکل با محلول دارای یون های  $Cu^{2+}(aq)$  آبی رنگ واکنش می دهد با وارد کردن یک تیغه (نیکلی - مسی) در چنین محلولی، رسوب قهوه ای مایل به سرخی که همان فلز (مس - نیکل) است، روی تیغه (نیکلی - مسی) می نشیند.

هم زمان با آن یونهای  $(Cu^{2+} - Ni^{2+})$  سبز رنگ نیز وارد محلول می شوند از اینرو درمی یابیم که یونهای

$Cu^{2+}(aq)$  (کاهنده تر - اکسند تر) است.

۴- با توجه به واکنش فلز روی و هیدروکلریک اسید  $(2HCl + Zn \rightarrow ZnCl_2 + H_2)$ ، به پرسش ها پاسخ دهید.

آ) کدام گونه اکسایش و کدام گونه کاهش یافته است؟ چرا؟

ب) نیم واکنش های اکسایش و کاهش را بنویسید و موازنه کنید.

پ) نیم واکنش ها را با هم جمع کنید تا با حذف الکترون ها، معادله واکنش به دست آید.

ت) با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت داده شده را کامل کنید.

در این واکنش، اتم های روی الکترون (از دست داده - به دست آورده) و (کاهش - اکسایش) یافته اند و سبب (کاهش - اکسایش) یون های هیدروژن شده اند، از این رو اتم های روی نقش (اکسند - کاهنده) دارند. در حالی که یون های هیدروژن، الکترون (از دست داده - به دست آورده) و (کاهش - اکسایش) یافته اند و سبب (کاهش - اکسایش) اتم های روی شده اند، از این رو یون های هیدروژن نقش (اکسند - کاهنده) دارند.

۵- تیغه ای از فلز روی درون محلول مس (II) سولفات قرار دهیم، رنگ محلول تغییر می کند با توجه به آن به سوالها پاسخ دهید

- ا) معادله واکنش را بنویسید  
 ب) واکنشی گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟  
 پ) کدام گونه اکسایش و کدام گونه کاهش می یابد.  
 ت) در رقابت برای گرفتن الکترون، کدام کاتیون برنده است؟  
 ث) پس از گذشت زمان شدت رنگ محلول چه تغییری می کند؟  
 ج) اگر تیغه ای از جنس فلز مس را درون محلول روی قرار دهیم آیا واکنش انجام می شود؟ چرا؟  
 چ) در این فرایند ۲۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۲ مولار مس (II) سولفات واکنش داده باشد چند گرم مس با خلوص ۸۰ درصد رسوب می کند؟ (Cu = ۶۴g / mol)

۶- واکنشهای زیر که به طور خودبه خودی انجام می شوند را در نظر بگیرید و به پرسشهای مطرح شده پاسخ دهید.

- a)  $Cu^{2+}(aq) + Ni(s) \rightarrow Cu(s) + Ni^{2+}(aq)$   
 b)  $Mg(s) + Ni^{2+}(aq) \rightarrow Ni(s) + Mg^{2+}(aq)$   
 c)  $Cu^{2+}(aq) + Mg(s) \rightarrow Cu(s) + Mg^{2+}(aq)$   
 d)  $Ni^{2+}(aq) + Fe(s) \rightarrow Ni(s) + Fe^{2+}(aq)$

- ا) نیمه واکنش اکسایش و کاهش را بنویسید.  
 ب) گونه اکسند و کاهنده را در هر واکنش تعیین کنید.  
 پ) قدرت کاهندگی فلزات منیزیم، مس، آهن و نیکل را با هم مقایسه کنید.  
 ت) محلول نیکل (II) سولفات رو در کدام ظرف مسی یا آهنی می توان نگهداری کرد؟  
 ث) آیا با قرار دادن نوار منیزیم در محلول نیکل (II) نیترات، شاهد انجام واکنش خواهیم بود؟ چرا؟  
 ج) قرار دادن کدام تیغه فلزی در کدام محلول، داغترین محلول را ایجاد خواهد کرد؟  
 د) قدرت اکسندگی کاتیونهای  $Fe^{2+}, Cu^{2+}, Ni^{2+}, Mg^{2+}$  را با هم مقایسه کنید

۷- در مورد واکنش های زیر به سوالات پاسخ دهید

- a)  $Cu^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow \dots(s) + \dots(aq)$   
 b)  $Mg(s) + \dots \rightarrow Co(s) + \dots(aq)$   
 c)  $Cu^{2+}(aq) + Al(s) \rightarrow \dots(s) + \dots(aq)$   
 d)  $Fe^{2+}(aq) + \dots(s) \rightarrow \dots(s) + Sc^{3+}(aq)$

- ا) واکنشها را کامل و موازنه کنید  
 ب) در هر واکنش چند الکترون مبادله می شود؟  
 پ) اکسند و کاهنده را تعیین کنید.  
 ت) آیا محلول منگنز (II) نیترات را می توان در ظرف مسی نگهداری کرد؟ چرا؟

۸- با قرار گرفتن تیغه های فلزی منگنز، کادمیم، سرب در محلول نقره نیترات تغییر دما به ترتیب  $Mn > Cd > Pb$  است با توجه به آن کدام عبارت درست و کدامیک نادرست است؟

- ا) ترتیب قدرت اکسید کنندگی به صورت  $Mn^{2+} > Cd^{2+} > Pb^{2+}$  است  
 ب) قدرت کاهندگی فلز نقره از فلز منگنز بیشتر و از سرب کمتر است  
 پ) محلول نمک های کادمیم را می توان در ظرف نقره های نگهداری کرد.  
 ت) دمای محلول کادمیم نیترات با قرار گرفتن تیغه سرب در آن، تغییری نمی کند.

۹- واکنش خودبه خودی  $2Al(s) + 3CuSO_4(aq) \rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Cu(s)$  را در نظر بگیرید و به

موارد خواسته شده پاسخ دهید

ا) کدام گونه به عنوان کاهنده عمل می کند.

ب) چرا بر جرم تیغه آلومینیم افزوده می شود؟  $g/mol$  ( $Cu = 64, Al = 27$ )

پ) فرآورده ها پایدارترند یا مواد واکنش دهنده ها؟ چرا؟

ت) اگر  $0.04$  مول فلز آلومینیم در واکنش شرکت کرده باشد چند لیتر محلول  $0.02$  مولار  $CuSO_4$  به کار رفته است؟

ث) در این واکنش چند مول الکترون مبادله می شود؟

۱۰- در هر یک از واکنشهای زیر اکسنده و کاهنده را مشخص کنید:

- ا)  $FeCl_3 + SnCl_2 \rightarrow FeCl_2 + SnCl_4$   
 ب)  $H_2S + HNO_3 \rightarrow NO + S + H_2O$   
 پ)  $NH_3 + O_2 \rightarrow NO + H_2O$   
 ت)  $P_4 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO$   
 ث)  $KClO_3 + S \rightarrow KCl + SO_2$   
 ج)  $FeCl_3 + KI \rightarrow FeCl_2 + KCl + I_2$   
 چ)  $HNO_3 + C \rightarrow CO_2 + NO + H_2O$   
 ح)  $Sn + H^+ + NO_3^- \rightarrow NO_2 + SnO_2 + H_2O$   
 خ)  $Br_2 + KClO_3 \rightarrow KCl + KBrO_3$   
 د)  $P_4 + NO_3^- + H_2O \rightarrow H_3PO_4 + NO_2^-$   
 ذ)  $S_8 + HNO_3 + H_2O \rightarrow H_2SO_3 + NO$   
 ر)  $S + H_2O_2 \rightarrow H_2SO_3 + H_2O$

۱۱- در کدام نیم واکنش زیر اکسایش و در کدامیک کاهش صورت گرفته است؟

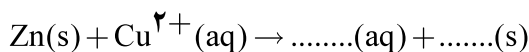
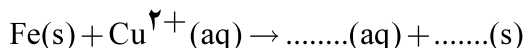
- الف)  $MnO_4^- \rightarrow Mn^{2+}$   
 ب)  $SnCl_2 \rightarrow SnCl_4$   
 پ)  $KClO_3 \rightarrow KCl$   
 ت)  $HNO_3 \rightarrow NO$   
 ث)  $H_2O_2 \rightarrow H_2O$   
 ج)  $CH_4 \rightarrow CO_2$   
 ج)  $CO \rightarrow COCl_2$   
 خ)  $IO_3^- \rightarrow I^-$   
 ح)  $NH_3 \rightarrow N_2$   
 د)  $MnO_2 \rightarrow MnCl_2$

۱۲- جدول زیر داده هایی را از قرار دادن برخی تیغه های فلزی درون محلول مس (II) سولفات در دمای  $20$  درجه سانتیگراد نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

نام فلز	آهن	طلا	روی	مس
نشانه شیمیایی	Fe	Au	Zn	Cu
دمای مخلوط واکنش پس از مدتی ( $^{\circ}C$ )	۲۳	۲۰	۲۶	۲۰

ا) تغییر دمای مخلوط واکنش نشان دهنده چیست؟

ب) هر یک از واکنش های زیر را کامل کرده سپس گونه های کاهنده و اکسنده را مشخص کنید.



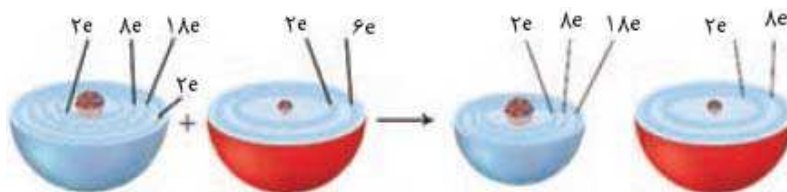
پ) با توجه به تغییر دمای هر سامانه، کدام فلز تمایل بیشتری به از دست دادن الکترون دارد؟ چرا؟

ت) فلزهای Fe و Au و Zn و Cu را بر اساس قدرت کاهندگی مرتب کنید.

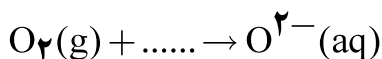
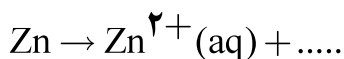
ث) پیش بینی کنید هرگاه تیغه مس درون محلول روی سولفات قرار گیرد، آیا واکنشی انجام می شود؟ چرا؟

ج) اگر در واکنش  $0.02$  مول روی در محلول مس (II) سولفات حل شده باشد چند گرم مس آزاد می شود؟  $Cu = 64 g/mol$

۱۳- اکسیژن نافلز فعال است که با اغلب فلزها واکنش می دهد و آنها را به اکسید فلز تبدیل می کند، در حالی که با برخی فلزها مانند طلا و پلاتین واکنش نمی دهد. شکل زیر الگوی ساده ای از واکنش بین اتم های روی و اکسیژن را با ساختار لایه ای اتم نشان می دهد.

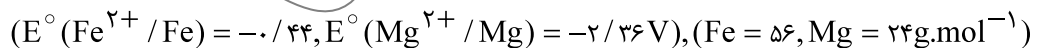


ا) کدام ساختار اتم روی و کدام یک اتم اکسیژن را نشان می دهد؟  
 ب) کدام اتم الکترون از دست داده و کدام الکترون گرفته است؟  
 پ) اگر گرفتن الکترون را کاهش و از دست دادن الکترون را اکسایش بنامیم، کدام گونه کاهش و کدام اکسایش یافته است؟  
 ت) شیمی دان ها هریک از فرایندهای گرفتن و از دست دادن الکترون را با یک نیم واکنش نمایش می دهند که هر نیم واکنش باید از لحاظ جرم (اتم ها) و بار الکتریکی موازنه باشد. اینک با قرار دادن تعداد معینی الکترون، هریک از نیم واکنش های زیر را موازنه کنید.



ث) کدام یک از نیم واکنش های بالا، نیم واکنش اکسایش و کدام یک نیم واکنش کاهش را نشان می دهد؟ چرا؟  
 ج) ماده ای که با گرفتن الکترون سبب اکسایش گونه دیگر می شود، اکسند و ماده ای که با دادن الکترون سبب کاهش گونه دیگر می شود، کاهنده نام دارد. در واکنش روی با اکسیژن، گونه اکسند و کاهنده را مشخص کنید.

#### ۱۴- در سلول الکتروشیمیایی منیزیم - آهن به سوالات زیر پاسخ دهید.



- ا) آند و کاتد کدامند؟ (با ذکر علت)  
 ب) نیم واکنش های الکترودی و واکنش کلی را بنویسید.  
 پ) نقش پل نمکی چیست؟  
 ت) جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی چگونه است؟  
 ث) علت استفاده از رابط الکترونی کدام است؟  
 ج) نیروی الکتروموتوری پیل چقدر است؟  
 چ) اگر ۰/۰۴ مول الکترون مبادله شود جرم کاتد چند گرم زیاد می شود؟

#### ۱۵- هریک از عبارتهای داده شده را زیر کامل کنید

ا) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه ای به نقطه دیگر جابه جا نمود و بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش ..... را به شکل ..... در دسترس تبدیل نمود.  
 ب) در سلول گالوانی، انرژی..... به انرژی..... تبدیل می شود.  
 پ) در سلول گالوانی از دیواره متخلخل، یون های..... به سمت کاتد حرکت می کنند و در..... الکترون تولید می شود  
 ت) در سلول گالوانی عمل اکسایش در..... انجام می شود و قطب..... سلول را تشکیل می دهد.  
 ث) در سلول گالوانی هیدروژن-مس جرم تیغه آندی..... ولی غلظت کاتیون در محلول آن با گذشت زمان..... می یابد.

#### ۱۶- به پرسشهای زیر پاسخ دهید.

- ا) استخراج و مصرف بی رویه کدام نوع سوختها سبب شده تا ذخایر انرژی به سرعت کاهش یابد؟  
 ب) چرا نباید پسماندهای الکترونیکی در طبیعت رها یا دفن شوند؟  
 پ) چرا در فناوری ساخت باتریهای جدید نقش فلز لیتیم پررنگ است؟  
 ت) یکی از چالشهایی که در کاربرد سلولهای سوختی هیدروژن - اکسیژن خودنمایی می کند، چیست؟

**۱۷- درست یا نادرست جمله های زیر مشخص کنید در صورت نادرست بودن شکل صحیح یا علت نادرستی را بنویسید**  
 (ا) اگر الکترونها را از طریق یک مدار بیرونی هدایت و جابه جا کرد آنگاه می توان بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش اکسایش- کاهش را به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.  
 (ب) در سلول گالوانی روی - نقره غلظت کاتیون در محلول کاتد کاهش می یابد و بار منفی محلول زیاد می شود.  
 (پ) در دمای بالاتر از ۲۵ درجه پتانسیل استاندارد هیدروژن بیشتر از صفر می شود.  
 (ت) انرژی پتانسیل یک سلول گالوانی بدون دیواره متخلخل به شدت کاهش مییابد.  
 (ث) فلزاتی که پتانسیل الکترودی منفی دارند، در محلول اسیدی حل شده و گاز هیدروژن آزاد می کنند  
 (ج) هرچه پتانسیل الکترودی فلزی منفی تر باشد کاتیون آن اکسنده قویتری است  
 (چ) در تمام سلولهای گالوانی جرم تیغه کاتد افزایش می یابد.

**۱۸- کدام عبارت درست و کدام نادرست است، علت نادرستی یا شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.**  
 (ا) در باتری ساعت مچی با انجام شدن نیم واکنش فقط آندی، جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار می شود.  
 (ب) سوزاندن گاز هیدروژن در سلول سوختی بازده را تا ۲۰ درصد افزایش می دهد.  
 (پ) در کاتد سلول سوختی، همیشه گاز اکسیژن وارد می شود.  
 (ت) ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتریهای سبکتر، کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود.  
 (ث) هر ذره با بالاترین عدد اکسایش می تواند به عنوان کاهنده عمل کند.  
 (ج) حجم انبوهی از پسماندهای الکترونیکی سمی هستند و بازیافت این مواد ارزشی ندارد.  
 (چ) عدد اکسایش فلز قلیایی (سدیم، پتاسیم و ...) در اغلب ترکیبات +۱ است.  
 (ح) سلولهای سوختی بر خلاف باتری، قادر به ذخیره سازی انرژی شیمیایی نیستند.

**۱۹- هریک از عبارتهای داده شده را کامل کنید**  
 (ا) برای ..... آب و افزایش ..... الکتریکی آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.  
 (ب) در سلولهای الکترولیتی انرژی ..... به انرژی ..... تبدیل می شود.  
 (پ) حجم گاز آزاد شده در برقکافت آب در کاتد ..... برابر حجم گاز آزاد شده در آند است.  
 (ت) در سلول الکترولیتی، دو الکتروود درون رسانای ..... قرار دارند الکترودهای بی اثری که در واکنش شرکت نمی کنند و اغلب ..... هستند.  
 (ث) برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول ..... انجام می شود و در کاتد ..... تهیه می شود.  
 (ج) در سلول الکترولیتی، الکتروود آند دارای بار ..... و کاتد دارای بار ..... است.  
 (د) اغلب ..... در واکنش با ..... تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به ..... داده و ضمن ..... به ..... تبدیل شوند. .... نیز با ..... یک یا چند الکترون ..... یافته و به ..... تبدیل می شوند. از اینرو ..... اغلب کاهنده و ..... اغلب اکسنده هستند.

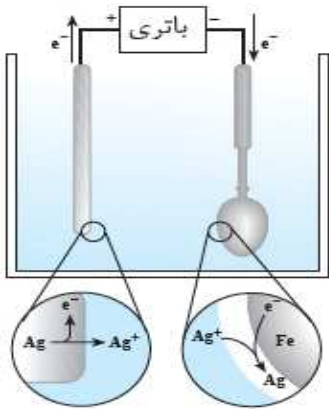
**۲۰- از جمله های زیر کدام درست و کدام نادرست است ؟ شکل صحیح جمله های نادرست را بنویسید.**  
 (ا) سلول های سوختی نوعی سلول الکترولیتی اند که آند و کاتد در آنها می تواند از جنس گرافیت باشد.  
 (ب) در سلول الکترولیتی، بر اثر نیروی برق، تغییر شیمیایی در مواد به وجود می آید.  
 (پ) در استخراج سدیم، الکترودی که به قطب منفی منبع برق متصل است، محل اکسایش است.  
 (ت) از سلول دانز، برای تهیه سدیم از محلول غلیظ کلرید آن، استفاده می شود.

**۲۱- در مورد سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن به سوالات پاسخ دهید**  
 (ا) در سمت آند و کاتد چه گازهایی وارد می شود  
 (ب) نیم واکنش ها و واکنش کلی را بنویسید  
 (پ) اگر در سمت کاتد ۰/۲ مول گاز مصرف شود در سمت آند در شرایط متعارفی چند لیتر گاز مصرف می شود  
 (ت) نیروی محرکه پیل را حساب کنید  $V(23/1) = E^{\circ}(O_2 / H_2O) - E^{\circ}(H^+ / H_2)$   
 (ث) مهمترین چالش استفاده از آن چیست؟  
 (ج) تفاوت های اساسی بین باتری لیتیمی و سلول سوختی هیدروژنی چیست؟

۲۲- در هر یک از روشهای زیر مراحل تبدیل انرژی شیمیایی موجود در یک سوخت به انرژی الکتریکی نشان داده شده است. با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید.

- ۱- انتقال سوخت ← سوزاندن سوخت ← تولید بخار ← راه اندازی توربین و تولید برق ← انتقال برق
  - ۲- انتقال سوخت ← سلول سوختی و تولید برق
- ا) در کدام روش اتلاف انرژی به شکل گرما کمتر است؟ چرا؟  
 ب) کدام روش کارایی بالاتری دارد؟ توضیح دهید.

۲۳- شکل مقابل آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز نقره نشان می دهد با توجه به آن:

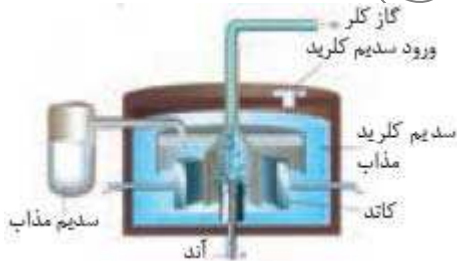


- ا) قاشق فولادی به کدام قطب باتری متصل است؟  
 ب) نیم واکنش کاتدی را بنویسید.  
 پ) چرا الکترولیت را محلولی از نمک نقره انتخاب کرده اند؟  
 ت) اگر در این فرایند ۰/۰۲ مول الکترون مبادله شده باشد چند گرم نقره بر روی قاشق نشسته است؟

۲۴- برای هر یک از توضیحات داده شده، علت بنویسید

- ا) آهن در محیط اسیدی با سرعت بیشتری خورده می شود.  
 ب) با گذشت زمان فلز طلا در هوای مرطوب و حتی در اعماق دریا همچنان درخشان باقی می ماند.  
 پ) آلومینیم کهنده قویتر از آهن است ولی خورده نمی شود.  
 ت) از آهن گالوانیزه در ساخت تانکر و پل فلزی و کانال کولر استفاده می شود.  
 ث) آب دریا سرعت خوردگی آهن را افزایش می دهد.

۲۵- طرح زیر مربوط به برقکافت سدیم کلرید مذاب است با توجه به آن به پرسشها پاسخ دهید



- ا) نام سلول به کارفته چیست؟  
 ب) برای تهیه چه عنصری استفاده می شود؟  
 پ) کمک ذوب نمک سدیم کلرید چیست؟  
 ت) نیمه واکنشهای انجام شده در کاتد و آند را بنویسید.

۲۶- هر یک از عبارات های داده شده را کامل کنید

- ا) به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش کاهش ..... گفته می شود.  
 ب) اکسیژن به عنوان ..... تمایل دارد با گرفتن الکترون از فلزها، آنها را ..... کند.  
 پ) فرمول زنگ آهن ..... است و هنگامی که وسایل آهنی در هوای ..... قرار گیرند، یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می شود. واکنشی که به طور طبیعی باعث اکسایش ..... می شود.  
 ت) ساده ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ..... است.  
 ث) آهن گالوانیزه، نام دیگر ..... است و اگر در هوای مرطوب در سطح آن خراشی ایجاد شود در محل خراش یک سلول ..... به وجود می آید.

۲۷- در هر مورد از بین واژه های داده شده گزینه درست را انتخاب کنید.

- ا) پرکاربردترین شکل انرژی در به کار گیری فناوریها انرژی (الکتریکی - گرمایی) است.  
 ب) اگر قدرت کاهندگی فلز M از فلز N (کم تر - بیشتر) باشد بر اثر قرار گرفتن تیغه فلز M در محلول کاتیون های فلز N هیچ واکنش انجام نمی شود.  
 پ) به نیم واکنشی که از دست دادن الکترون را نشان میدهد نیم واکنش (اکسایش - کاهش) گفته می شود.  
 ت) هر ماده ای که در جریان واکنش الکترون (بگیرد - بدهد) نقش کهنده دارد (اکسایش - کاهش) می یابد

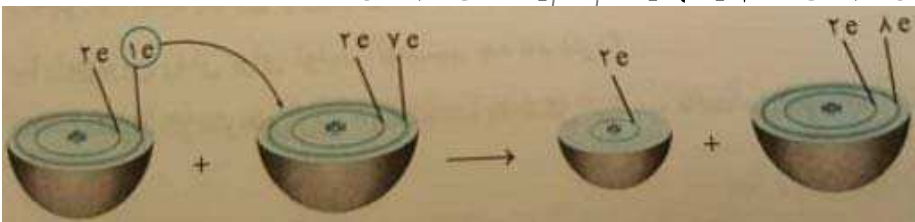
۲۸- درستی یا نادرستی هر عبارت را مشخص و شکل درست عبارت نادرست را بنویسید.

- آ) همه فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند که یک یا چند الکترون خود را به نافلزات منتقل کنند.  
 ب) باتری یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با مصرف انرژی الکتریکی باعث انجام واکنش شیمیایی می شود.  
 پ) بر اثر قرار دادن تیغه فلز آلومینیم در محلول حاوی یونهای مس (II) رنگ محلول تغییر نمی کند.  
 ت) محلول دارای یون مس (II) را نمی توان درون ظرف روی نگهداری کرد.

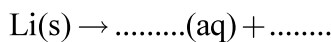
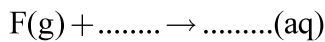
۲۹- به سوالات زیر پاسخ کوتاه دهید:

- آ) یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که با انجام واکنش شیمیایی الکتریسیته تولید می کند.  
 ب) پر کاربرد ترین شکل انرژی در به کار گیری فناوری هلاست.  
 پ) گازی که اغلب فلزها در واکنش با اسید ها تولید می کنند.  
 ت) در گذشته برای عکاسی از سوختن چه عنصری برای منبع نور استفاده می شد.

۳۰- شکل نحوه دادوستد الکترون بین اتم های  $3Li$  و  $9F$  را با ساختار لایه ای اتم نشان میدهد:

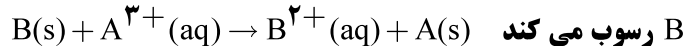


آ) با قرار دادن تعداد معینی الکترون هریک از نیم واکنشها را موازنه کنید.



- ب) . . . . . الکترون گرفته و کاهش یافته پس در این واکنش نقش . . . . . دارد.  
 پ) در این واکنش هر مولکول فلورین برای رسیدن به آرایش هشتایی چند الکترون می گیرد؟

۳۱- تیغه ای از جنس فلز B را درون محلولی حاوی یونهای  $A^{3+}(aq)$  قرار می دهیم بعد از مدتی فلز A روی سطح فلز



B رسوب می کند با توجه به معادله واکنش کدام گونه واکنش پذیری بیشتری دارد؟ چرا؟

ب) اگر با قرار دادن فلز A در محلولی از هیدرو کلریک اسید گاز هیدروژن تولید شود، آیا با قرار دادن تیغه فلز B در محلول HCl دمای محلول تغییر می کند؟ توضیح دهید.

پ) اگر در این واکنش ۰/۰۶ مول B وارد واکنش شده باشد چند مول الکترون مبادله گردیده است؟

۳۲- اگر در واکنش آلومینوم با محلول مس (II) سولفات بعد از ۳۰ ثانیه  $1.0 \times 10^{-2} \times 3$  الکترون میان گونه های اکسند و



کاهنده مبادله شود با توجه به واکنش  $(Al = 27, Cu = 64)g/mol$

آ) اکسند و کاهنده را تعیین کنید

ب) چند گرم آلومینیم مصرف می شود

پ) سرعت تشکیل فلز مس بر حسب مول بر دقیقه چقدر است؟

ت) واکنش پذیری مس بیشتر است یا آلومینیم؟

۳۳- درواکنش  $H_2(g) + Sn^{4+}(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + Sn^{2+}(aq)$  به موارد خواسته شده جواب دهید

آ) اگر ۰/۱ مول کاهنده مصرف شود چند الکترون مبادله می شود؟

ب) تغییر عدد اکسایش عامل اکسند چند واحد است؟

پ) چنانچه ۳۳۶ میلی لیتر گاز در شرایط استاندارد آزاد شود چند مول الکترون بایستی بین گونه ها انتقال پیدا کند؟

۳۴- اگر تیغه ای فلز روی را در محلول آبی رنگ مس (II) سولفات قرار دهیم با توجه به واکنش بین آنها عبارتهای درست و نادرست را با ذکر دلیل مشخص کنید.

- (آ) فلز روی اکسایش و فلز مس کاهش می یابد.  
 (ب) واکنش گرماگیر میان اتم های روی و یونهای مس (II) رخ می دهد.  
 (پ) فلز روی کاهنده و کاتیون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  اکسنده است.  
 (ت) به تدریج از شدت رنگ آبی محلول، کم می شود.

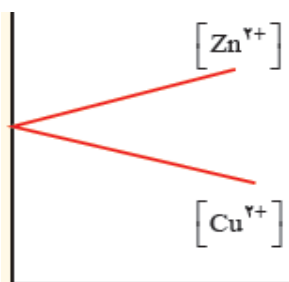
۳۵- در هر مورد علت بنویسید

- (آ) هنگامی که یک تیغه از فلز مس درون (نقره نیترات) قرار گیرد، دمای محلول افزایش می یابد.  
 (ب) در یک واکنش اکسایش - کاهش، فلزی که قدرت کاهندگی بیشتری دارد می تواند با برخی کاتیونهای فلزی واکنش دهد و آنها را به اتمهای فلزی بکاهد.  
 (پ) در یک سلول گالوانی (روی - مس) در محلول پیرامون الکتروکاتد به نظر می رسد که غلظت آنیونها از کاتیونها مس بیشتر است اما در عمل چنین نیست؟  
 (ت) پس از کار کردن سلول گالوانی (روی - مس) جرم تیغه مس زیاد می شود؟

۳۶- به پرسشهای مطرح شده در مورد سلول (مس - نقره) پاسخ دهید؟  $E^\circ(\text{Ag}^+ / \text{Ag}) = 0.8, \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0.34 \text{V}$

- (آ) در این سلول کدام فلز تمایل به الکترون دهی بیشتری دارد؟  
 (ب) جرم تیغه کدام فلز کاهش یافته است؟  
 (پ) با گذشت زمان غلظت کدام یون در محلول کاسته می شود؟  
 (ت) چه رابطه ای بین جرم تیغه مس و غلظت یون  $\text{Ag}^+$  برقرار است؟

۳۷- نمودار زیر مربوط به تغییر غلظت یون ها - زمان را در سلول گالوانی (روی - مس) نشان می دهد.



(آ) نیم واکنشهای آندی، کاتدی و واکنش کلی سلول گالوانی (روی - مس) را بنویسید.

(ب) چرا با گذشت زمان  $[\text{Cu}^{2+}]$  کاهش  $[\text{Zn}^{2+}]$  افزایش یافته است؟

(پ) در این واکنش کدام یک از گونه ها کاهنده و کدام گونه اکسنده است؟

(ت)  $\text{emf}$  سلول را محاسبه کنید  $E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0.76, \text{Cu}^{2+} / \text{Cu} = 0.34 \text{V}$

(ث) اگر جرم آند  $0.1$  مول کم شده باشد جرم تیغه کاتد با فرض این که  $80\%$  درصد جرم آزاد شده بر سطح تیغه نشسته باشد چند گرم اضافه شده است؟  $(\text{Zn} = 65, \text{Cu} = 64) \text{g/mol}$

۳۸- اگر قطعه ای از فلز A در محلولی حاوی یون فلز B باشد فلز B روی قطعه A می نشیند.

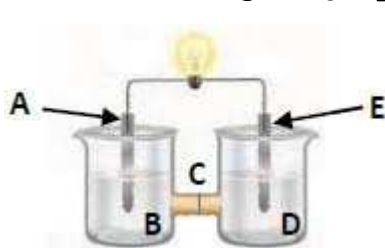
(آ) کدام فلز اکسید می شود؟

(ب) کدام فلز جایگزین می شود؟

(پ) از کدام فلز به عنوان آند در سلول گالوانی که از این دو فلز تشکیل شده است استفاده می شود؟

(ت) قدرت کاهندگی کدام فلز بیشتر است؟

۳۹- شکل مقابل سلول گالوانی آهن - نقره را نشان می دهد هر یک از موارد زیر را در شکل مشخص کنید



(آ) آند

(ب) کاتد

(پ) رابط یونی

(ت) الکترودی که در اثر کار سلول افزایش جرم پیدا می کند

(ث) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی



۴۰- واکنش  $3\text{Cu}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Al}(\text{s}) \rightarrow 3\text{Cu}(\text{s}) + 2\text{Al}^{3+}(\text{aq})$  در سلول گالوانی صورت می گیرد با توجه به آن به موارد

زیر پاسخ دهید  $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu} = 0.34, \text{Al}^{3+}/\text{Al} = -1.66)\text{V}, (\text{Cu} = 64, \text{Al} = 27)\text{g/mol}$

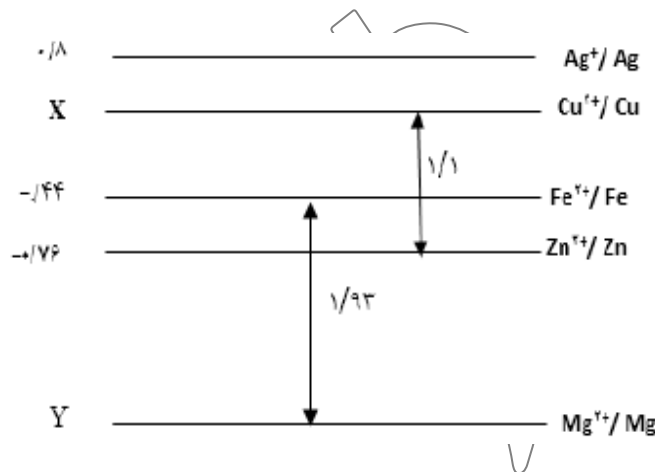
- (ا) سلول گالوانی را رسم کنید .  
 (ب) آند کدام فلز است؟ چرا؟  
 (پ) قطب مثبت را مشخص کنید  
 (ت) جهت حرکت الکترونها در مدار بیرونی را مشخص کنید.  
 (ث) نیروی الکتروموتوری سلول را محاسبه کنید.  
 (ج) اگر  $0.03$  مول الکترون مبادله شده باشد جرم کاتد چند گرم اضافه شده است با فرض آن که  $85$  درصد فلز آزاد شده بر روی تیغه کاتد نشسته باشد

۴۱- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کنید. صورت درست عبارت (های) نادرست را بنویسید.

- (ا) فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از  $\text{H}_2$  دارند، در سلول گالوانی قطب مثبت هستند.  
 (ب) پتانسیل نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE)،  $1$  در نظر گرفته اند.  
 (پ) نیروی الکتروموتوری سلول گالوانی بیانگر اختلاف پتانسیل میان دو تیم سلول تشکیل دهنده سلول می باشد.  
 (ت) در فرایند برقکافت آب برای تهیه هیدروژن در آند واکنش  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow 2\text{OH}^- + \text{H}_2$  صورت می گیرد  
 (ث) در باتری دگمه ای روی نقره واکنش  $\text{Ag}_2\text{O} + 2\text{Zn}(\text{s}) \rightarrow 2\text{Ag}(\text{s}) + \text{ZnO}(\text{s})$  صورت می گیرد

۴۲- گزینه مناسب را انتخاب کنید.

- (ا) اندازه گیری پتانسیل نیم سلول، به صورت جداگانه ممکن (است- نیست) و این کمیت به صورت (نسبی- مطلق) اندازه گیری می شود.  
 (ب) پتانسیل SHE (برابر - کوچکتر از) صفر می باشد و  $E^\circ$  فلز هایی که قدرت کاهندگی کمتری از  $\text{H}_2$  دارند (منفی- مثبت) است.  
 (پ) باتری ها همانند (سلول گالوانی - سلول الکترولیتی) انرژی الکتریکی (تولید- مصرف) می کنند.  
 (ت) در سلول سوختی برخلاف باتری انرژی شیمیایی ذخیره (نمی شود- می شود)



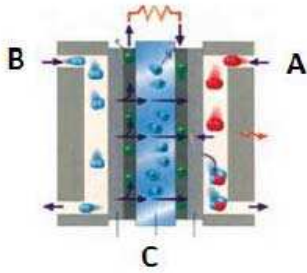
۴۳- با توجه به نمودار مقابل به سوالات پاسخ دهید

- (ا) مقدار X, Y را به دست آورید.  
 (ب) با محاسبه نشان دهید تشکیل کدام دو نیم سلول گالوانی، بیش ترین مقدار emf را دارد.  
 (پ) نیروی محرکه پیل حاصل از روی نقره چقدر است؟  
 (ت) در سلول گالوانی منیزیم آهن کدام فلز آند است؟  
 (ث) نیروی الکتروموتوری سلول آهن نقره چند ولت است؟

۴۴- با توجه

- $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg} = -2.37, \text{Zn}^{2+}/\text{Zn} = -0.78)\text{V}$  مشخص کنید در سلول گالوانی ساخته شده از منیزیم- روی :  
 (ا) کدام الکتروند آند و کدام الکتروند کاتد خواهد بود؟  
 (ب) نیم واکنش های انجام شده را بنویسید.  
 (پ) واکنش کلی را بنویسید.  
 (ت) با گذشت زمان از جرم کدام الکتروند کاسته می شود؟  
 (ث) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی به سمت کدام تیغه است؟ چرا؟

۴۵- فلز B با محلول نقره نترات ، فلز نقره را آزاد می کند، اما با محلول مس (II) نترات واکنش نمی دهد. قدرت کاهندگی این سه فلز را با هم مقایسه کنید؟



- ۴۶- شکل زیر نوعی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن را نشان می دهد  
 (آ) به جای A و B و C واژه های توصیفی یا نماد شیمیایی مناسب قرار دهید؟  
 (ب) این سلول سوختی چند جز اصلی دارد؟  
 (پ) واکنش های آندی و کاتدی و واکنش کلی را بنویسید  
 (ت) مهمترین چالش در این سلول چیست؟  
 (ث) لزوم جایگزین نمودن سلول سوختی برای سوخت های فسیلی چیست ؟

۴۷- از میان شش ویژگی برای بیان شده زیر کدام جزو معایب و کدام جزو مزایای استفاده از سلول سوختی به شمار می رود.

- (آ) کارایی و طول عمر کاتالیزگر  
 (ب) هزینه تولید سلول  
 (پ) اثرات زیست محیطی  
 (ت) نگهداری و ایمنی سوخت  
 (ث) تولید و در دسترس بودن سوخت  
 (ج) بازدهی سلول

۴۸- به پرشی های زیر پاسخ دهید.

- (آ) سلول های سوختی با موتورهای درون سوز چه شباهتی دارند؟  
 (ب) دو مزیت عمده سلول های سوختی نسبت به موتورهای درون سوز چیست ؟  
 (پ) باتریها در چه مواردی با یکدیگر تفاوت آشکار دارند؟  
 (ت) کدام یک از ویژگی های لیتیم سبب شده است که راه را برای ساخت باتریهای سبک تر، کوچک تر با توانایی ذخیره انرژی بیشتر هموار شود؟  
 (ث) منظور از پسماند الکترونیکی چیست ؟  
 (ج) چرا بازیافت پسماندهای الکترونیکی ضروری است؟

۴۹- با توجه به این که در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن پتانسیل استاندارد اکسیژن برابر با ۱/۲۳ ولت است.

- (آ) مقدار emf سلول سوختی فوق را محاسبه نمایید.  
 (ب) اگر در عمل ولت سنج نیروی الکتروموتوری این سلول را ۱/۱ ولت نشان دهد، بازده این سلول چند درصد است؟  
 (ت) در سمت کاتد چه ماده ای خارج می شود ؟ واکنش تولید آن را بنویسید

۵۰- در هر یک از دو مورد زیر تعیین کنید عنصر کربن و یا گوگرد اکسایش یافته و یا کاهش یافته است. و کدام واکنش ها از نوع

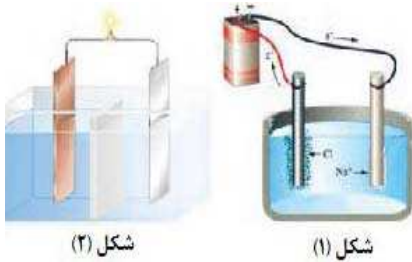
اکسایش و کاهش نمی باشد.

- (آ) سوختن کامل گاز متان  
 (ب) پلیمر شدن گاز اتن  
 (پ) واکنش گاز کلر با هیدروژن سولفید  
 (ت) انحلال گاز گوگرد تری اکسید در آب  
 (ث) واکنش تبدیل متان به متانول

۵۱- در مورد تجزیه الکتریکی آب در فرایند برقکافت به سوالات پاسخ دهید

- (آ) چرا برای برقکافت آب باید اندکی الکترولیت به آب افزود؟  
 (ب) معادله نمادی واکنش های انجام شده در آند، کاتد و واکنش کلی را بنویسید.  
 (پ) آیا حجم گاز تولید شده در آند و کاتد یکسان است؟ چرا؟  
 (ت) در اطراف کدام الکترود با افزودن شناساگر قرمز رنگ می شود؟ چرا؟  
 (ث) اگر ۵ مول آب با بازدهی ۶۰ درصد تجزیه شود در شرایط متعارفی چند لیتر گاز در آند تولید می شود؟  
 (ج) هدف اصلی این فرایند چیست؟

۵۲- با توجه به تصاویر روبه رو، به هر یک از موارد زیر پاسخ دهید.



شکل (۲)

شکل (۱)

- (ا) نام هر یک از سلول ها را بنویسید.  
 (ب) یک کاربرد برای هر یک از این دو سلول نام ببرید.  
 (پ) هر یک از این دو سلول را در موارد زیر با یکدیگر مقایسه کنید.  
 (a) نوع تبدیل انرژی  
 (b) سطح انرژی مواد واکنش دهنده و فرآورده  
 (c) نوع بار الکتریکی آند

۵۳- با توجه به فرایند تولید منیزیم از آب دریا به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- (ا) علت افزودن NaOH به استخرهای حاوی آب دریا چیست؟  
 (ب) چگونه  $Mg(OH)_2$  را به  $MgCl_2$  تبدیل می کنند  
 (پ) در فرایند برقکافت  $MgCl_2$  مذاب در آند چه ماده ای تولید می شود؟  
 (ت) چرا از برقکافت محلول منیزیم کلرید برای تهیه منیزیم استفاده نمی گردد؟

۵۴- در فرایند تهیه منیزیم از آب دریا اگر غلظت یون منیزیم در آب دریا ۱۵۰۰ ppm باشد

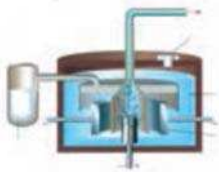


- (ا) چند تن آب دریا، برای تولید ۵۰۰ Kg منیزیم لازم است؟  
 (ب) در این فرآیند، چند لیتر گاز در STP تولید می شود؟  
 (پ) برای انجام این فرآیند، چند کیلوگرم سدیم هیدروکسید لازم است؟

۵۵- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید.

- ا) برقکافت آب نمونه ای از واکنش هایی است که در سلول ..... انجام می شود.  
 ب) تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن با مصرف انرژی ..... در یک سلول ..... انجام می شود.  
 پ) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد و از این رو برای برقکافت آن باید اندکی ..... به آب افزود.  
 ت) در فرایند برقکافت آب در کاتد (قطب ..... ) گاز ..... و در آند (قطب ..... ) گاز ..... آزادی می شود.  
 ث) در برقکافت آب حجم گاز تولید شده در ..... دو برابر حجم گاز تولید شده در ..... است.  
 ج) در برقکافت آب، کاغذ PH در محلول پیرامون آند (به دلیل تولید یون ..... ) به رنگ ..... و در محلول پیرامون کاتد (به دلیل تولید یون ..... ) به رنگ ..... در می آید.

۵۶- با توجه به شکل مقابل پاسخ دهید.



- (ا) نام این دستگاه چیست؟  
 (ب) کاتد و آند و محل خروج گاز و جسم مذاب حاصل را بر روی شکل مشخص کنید.  
 (پ) کاربرد این دستگاه در صنعت را بنویسید.  
 (ت) نیم واکنش آندی و کاتدی را بنویسید.  
 (ث) چرا برای تجزیه گرمایی نمک خوراکی باید انرژی زیادی مصرف کرد؟  
 (ج) این فرایند در کدام نوع سلول (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می شود؟  
 (چ) نقش کلسیم کلرید در این سلول چیست؟  
 (ح) اگر راندمان ۴۰ درصد باشد از برقکافت ۵ مول سدیم کلرید مذاب چند گرم محصول مذاب تولید می شود؟

۵۷- در معدنی نوعی کانی از فلز منیزیم  $Mg(OH)_2$  موجود است. باتوجه به آن به سوالات داده شده پاسخ دهید.

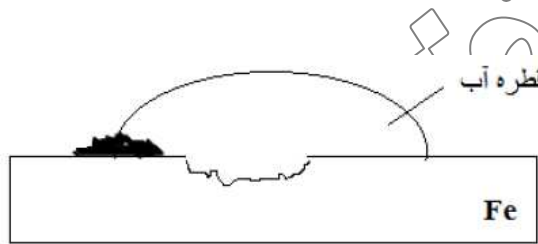
- (ا) آیا استخراج منیزیم به طور مستقیم از این معدن امکان پذیر است؟ دلیل خود را بنویسید.  
 (ب) به منظور استخراج منیزیم از نمک منیزیم کلرید چه روشی پیشنهاد می کنید.  
 (پ) واکنش های انجام شده در این فرایند را بنویسید.  
 (ت) با آنکه آب دریا دارای یون  $Mg^{2+}$  است، چرا نمی توان از برقکافت مسقیم آب دریا، فلز منیزیم تهیه کرد؟

۵۸- در فرایند خوردگی آهن، به موارد خواسته شده جواب دهید

- (ا) نیم واکنش اکسایش و کاهش را بنویسید؟  
 (ب) چرا بدون حضور آب این فرایند انجام نمی شود؟  
 (ت) باران اسیدی چه اثری بر این فرایند دارد؟

۵۹- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را مشخص کرده و در صورت نادرست بودن علت را بنویسید.

- (ا) به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فقط آهن بر اثر واکنش اکسایش - کاهش خوردگی می گویند.  
 (ب) برای انجام خوردگی حضور یکی از عوامل اکسیژن و رطوبت لازم است.  
 (پ) فلزات طلا، پلاتین و پالادیم در هوای مرطوب زنگ نمی زنند  
 (ت) لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و  $E^\ominus$  را دارد و برای ساخت باتری های سبکتر و کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی به کار می رود



۶۰- با توجه به شکل به پرسش های زیر پاسخ دهید :

- (ا) شکل مربوط به چه فرآیندی است؟  
 (ب) نیم واکنش های انجام شده را بنویسید.  
 (پ) فرمول شیمیایی فرآورده نهایی این فرآیند چیست ؟

۶۱- برای هر مورد دلیل مناسب بیاورید.

- (ا) برای محافظت از آهن در برابر خوردگی می توان قطعه ای از فلز روی را در مجاورت آن قرار داد.  
 (ب) آهن در محیط خشک زنگ نمی زند.  
 (پ) ساده ترین راه جلوگیری از خوردگی آهن چیست؟ چرا این روش نمی تواند به طور کامل از خوردگی پیشگیری کرد؟  
 (ت) با توجه به پتانسیل کاهش فلزها و اکسیژن، چرا اغلب فلزها در واکنش با اکسیژن دچار اکسایش می شوند ؟  
 (ث) برای حفاظت از بدنه کشتی در قسمت های مختلف، قطعاتی از فلز منیزیم متصل می کنند. علت چیست؟  
 (ج) چرا فلزهای نجیبی مانند طلا و پلاتین، حتی در محیط های اسیدی اکسایش نمی یابند؟

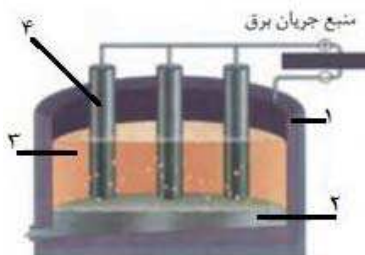
۶۲- با توجه به واکنش  $Fe(s) + H_2O(l) + O_2(g) \rightarrow Fe(OH)_3(s)$  به پرسش ها پاسخ دهید:

- (ا) این معادله چه فرآیندی را نشان می دهد ؟  
 (ب) معادله را موازنه کنید.  
 (پ) گونه های اکسند و کاهشنده را تعیین کنید.



۶۳- شکل مقابل آبکاری یک کلید آهنی با فلز کروم می باشد ، به سؤالات زیر پاسخ دهید:

- (ا) این فرآیند در چه سلولی ( گالوانی یا الکترولیتی ) انجام می شود؟  
 (ب) کلید را باید در کدام قطب ( آند یا کاتد ) قرار دهیم؟  
 (پ) محلول الکترولیت حاوی کدامیک از یون های  $Fe^{2+}$  یا  $Cr^{2+}$  است؟  
 (ت) اگر در این فرایند  $0.04$  مول الکترون مبادله شده باشد و  $60$  درصد کروم آزاد شده بر سطح کلید نشسته باشد جرم کلید چند گرم اضافه شده است؟  $(Cr = 51)g/mol$



۶۴- با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید:

- (ا) شکل مربوط به کدام فرآیند است؟  
 (ب) هر یک از موارد ۱ تا ۴ بر روی شکل بیانگر چیست؟  
 (پ) جنس کاتد را تعیین کنید.  
 (ت) این فرآیند در چه سلولی ( گالوانی - الکترولیتی ) انجام می شود؟  
 (ث) واکنش کلی سلول را بنویسید.  
 (ج) چرا فلز آلومینیم در ته ظرف جمع آوری می شود؟  
 (چ) کدام یک از الکترودها به مرور زمان باید تعویض شوند؟ دلیل پاسخ خود را بنویسید

**۶۵- بانوجه به فرآیند هال پاسخ دهید:**

آ) چرا در این سلول گاز CO<sub>2</sub> تولید می شود؟  
 ب) تولید آلومینیم برای قوطی های آلومینیومی، از قوطی های کهنه صرفه اقتصادی بیشتری دارد یا از فرآیند هال؟ با دلیل پاسخ دهید.

پ) الکترولیت این فرایند چیست؟

ت) اگر در طی فرآیند هال برای استخراج فلز آلومینیم با استفاده از سنگ معدن آلومینیم بوکسیت، مقدار ۳۰۰۰ کیلوگرم آلومینیم تولید شده باشد چند کیلوگرم بوکسیت با خلوص ۳۰ درصد لازم است؟

ث) درشرایطی که حجم مولی گازها برابر ۲۵ لیتر باشد، چند مترمکعب گاز طی این فرآیند تولید می شود؟

**۶۶- می خواهیم انگشتی از نقره را پوششی از طلا بدهیم.**

آ) سلول الکترولیتی مناسبی برای آن آند ، کاتد ، محلول الکترولیت را مشخص کنید

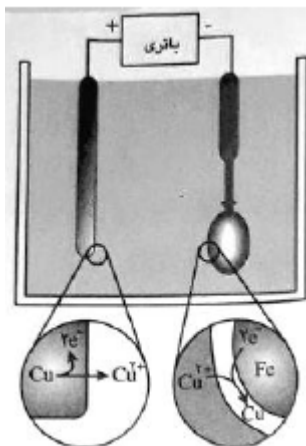
ب) نیم واکنش آندی و کاتدی را بنویسید.

پ) اگر ۰/۰۰۳ مول الکترون مبادله شده باشد جرم انگشت چند گرم اضافه شده است با فرض این که ۸۵ درصد طلای آزاد شده بر سطح انگشت نشسته باشد

**۶۷- در یک فرآیند آبکاری ، پوششی از جنس فلز نقره بر روی یک شاخه گل از جنس فلز مس قرار می گیرد. اگر جرم**

**شاخه گل قبل از آبکاری ۱۱۳ گرم و جرم آن بعد از آبکاری ۱۱۷/۴ گرم شود ، یون های نقره موجود در محلول چند مول**

**الکترون دریافت کرده اند؟  $Ag = 108 g / mol$**



**۶۸- با توجه به شکل رو به رو به هر یک از سؤال های زیر پاسخ دهید :**

آ) این شکل چه فرآیندی را نمایش می دهد ؟

ب) آند و کاتد را مشخص کنید.

پ) نیم واکنش اکسایش و کاهش را بنویسید.

ت) برای این فرآیند کدام یک از الکترولیت های CuSO<sub>4</sub> یا FeSO<sub>4</sub> مناسب است؟

دلیل انتخاب خود را بنویسید.

**۶۹- درستی یا نادرستی جملات زیر را مشخص کنید. دلیل نادرستی جملات را بنویسید.**

آ) برای آبکاری یک قاشق چوبی با فلز نیکل ، قاشق را در کاتد قرار می دهیم.

ب) در فرآیند هال ، گاز اکسیژن در کاتد تولید می شود.

پ) فلز آلومینیم اکسایش می یابد ولی خورده نمی شود.

ت) فرآیند آبکاری در سلول گالوانی اتفاق می افتد.

ث) چرا با وجود آن که فلز آلومینیم فعال هست ولی از آن برای ساخت لوازم خانگی و هواپیما و ... استفاده می شود؟

**۷۰- برای هر مورد علت بنویسید**

آ) اسید ها و بازها با ثابت یونش کوچک، PH بالادارند و الکترولیت ضعیف به شمار می روند.

ب) از لیتیوم برای ساخت باتری های سبکتر، کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی استفاده می شود.

پ) در محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید در دمای اتاق غلظت OH<sup>-</sup> برابر ۱۰<sup>-۱۳</sup> مول بر لیتر است

ت) برای زدودن رسوبات بدنه دیگ بخار و کتری از جوهر نمک استفاده می شود

ث) در سلول سوختی در کاتد و آند کاتالیزگر به کار می برند

ج) باتری های روی-نقره جزو باتری های دگمه ای هستند که در آنها واکنش  $Ag_2O + Zn \rightarrow ZnO + Ag$  انجام می شود.

۷۱- به سوال های زیر پاسخ کوتاه دهید.

آ) برای باز کردن لوله هایی که با لایه ای از آهک (CaO) بسته شده اند استفاده از کدام ماده توصیه می شود NaOH یا HCl؟ توضیح دهید .

ب) PH محلول ۰/۸ مولار لاکتیک اسید  $K_a = 1/4 \times 10^{-4}$  بیشتر است یا PH محلول ۰/۸ مولار کربنیک اسید  $K_a = 4/5 \times 10^{-7}$ ؟

پ) دستگاهی که در آن گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به صورت کنترل شده واکنش می دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود؟

ت) نمکی که به عنوان کمک ذوب سدیم کلرید در سلول دافز استفاده می شود؟

ث) وقتی  $[OH^-]$  ده برابر افزایش یابد PH محلول چند واحد تغییر می کند؟ (مشخص کنید کم یا زیاد) می شود

۷۲- از مطالب زیر موارد درست و نادرست را تعیین کنید (با ذکر دلیل نادرستی)

آ) ترکیب اتیلن گلیکول، بنزین و اوره به راحتی در آب حل می شوند اما در استون حل نمی شوند.

ب) الکترونها حاصل از اکسایش آند، توسط کاتیون های موجود در الکترولیت کاتد مصرف می شود.

پ) برخلاف سلول الکترولیتی، واکنش های انجام شده در سلول گالوانی به طور خود به خود انجام می شود.

ت) مقدار PH خون انسان از مقدار PH معده و روده باریک، بیشتر است.

ث) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها، به آنها مواد گوگردار اضافه می کنند

۷۳- به پرسش های زیر کوتاه پاسخ دهید

آ) چرا پس از شستن لباس با صابون در مناطق دارای آب سخت، لکه های سفیدی روی آنها باقی می ماند؟

ب) یک راه منحصر به فرد، برای تهیه ی سدیم خالص نام برده و بنویسید از چه سلولی برای این کار استفاده می شود؟

پ) اگر سطح یک قطعه آهن پوشیده شده با لایه نازکی از یک فلز دیگر، در هوای مرطوب خراشی بردارد و آهن در محل خراش، زنگ بزند؛ آن پوشش ممکن است از جنس منیزیم باشد یا مس؟ چرا؟

ت) مشخص کنید باریم اکسید (BaO) و دی نیتروژن پنتا اکسید ( $N_2O_5$ )، اسید یا باز آرنیوس هستند.

۷۴- درستی و نادرستی هر یک از جمله های زیر را مشخص کنید و شکل درست واژه نادرست را بنویسید (دی-۹۷)

آ) اوره با فرمول  $CO(NH_2)_2$  یک ترکیب قطبی و محلول در هگزان است

ب) سلول های سوختی، دوست دار محیط زیست و منبع انرژی سبز است

پ) در شرایط یکسان سرعت واکنش منیزیم با محلول هیدرویدیک اسید کم تر از هیدرو فلوئوریک اسید است

ت) عدد اکسایش کربن در  $CF_3Cl$  برابر ۱+ است

## سوالات فصل ۳

## ۱- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

ا) برای تهیه آثار ارزشمند هنری، مواد اولیه برای ساخت باید افزون بر فراوانی و در دسترس بودن..... کم،..... زیاد و..... مناسبی داشته باشند تا عمر این آثار طولانی شود.  
 ب) وجود..... باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکننده های روی آنها شده است.  
 پ) هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در ۱۰۰ گرم از نمونه نشان می دهد.  
 ت) سرخ فام بودن خاک رس به علت حضور..... در آن است.  
 ث) در خاک رس..... و..... به ترتیب بیشترین درصد اجزا تشکیل دهنده را تشکیل می دهند

۲- اگر هنگام پختن ظروف سفالی تهیه شده از خاک رس همه مولکول های آب خارج شوند، در صد جرمی ( $\text{SiO}_2$ ) پس از پخته شدن چند درصد می شود؟ (درصد جرمی سیلیس در خاک رس  $46/2$  و در صد جرمی آب  $13/32$  است)

۳- یک مخلوط گازی شامل  $25\%$  جرمی  $\text{CO}$  و  $75\%$  جرمی  $\text{CO}_2$  است.

ا) درصد جرمی کربن در این مخلوط چقدر است؟

ب) درصد اکسیژن را محاسبه نمایید

## ۴- درستی یا نادرستی عبارات های زیر را بررسی کنید:

ا) سیلیسیم پس از اکسیژن و آلومینیم فراوان ترین عنصر سازنده کره ی زمین است.

ب) سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) فراوان ترین اکسید در پوسته زمین است.

پ) کوارتز نمونه ناخالص و ماسه از نمونه های خالص سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) است.

ت) چون آنتالپی پیوند  $\text{Si-O}$  بیشتر از  $\text{Si-Si}$  است، پایداری سیلیس از سیلیسیم خالص بیشتر است.

ث) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های درشت سنگ را می توان نشانه ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست.

ج) موادی مانند کربن دی اکسید و آب چون از مولکول های مجزا تشکیل شده اند، مواد مولکولی محسوب می شوند.

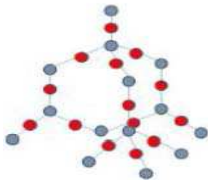
چ) غالباً عنصرهای اصلی سازنده جامدهای کووالانسی کربن و اکسیژن هستند.

ح) گرافیت و الماس از دگر شکل های طبیعی کربن بوده که جزو جامدات مولکولی دسته بندی می شوند.

خ) آنتالپی پیوند بین کربن-کربن از آنتالپی پیوند بین سیلیسیم-سیلیسیم بیشتر است در نتیجه از سیلیسیم پایدارتر است

د) چگالی الماس بیشتر از گرافیت ولی پایداری گرافیت بیشتر از الماس است.

ذ) سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) ساختاری همانند کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) دارد و هر دو اکسید اسیدی هستند.



## ۵- با توجه به ساختار سیلیس به مواد زیر پاسخ دهید:

ا) هر اتم سیلیسیم به چند اتم دیگر متصل شده است؟

ب) ترکیب جز مواد مولکولی است یا کووالانسی؟ چرا؟

پ) چرا مقاومت گرمایی سیلیس خیلی بالاست؟

ت) چرا با آنکه ساختار سیلیسیم و سیلیس یکسان است، دمای ذوب و جوش و پایداری سیلیس بیشتر است؟

ث) میزان فراوانی آن در کوارتز و شن و ماسه چگونه است؟

۶- با تجزیه عنصری ۲۲۵ گرم از یک نمونه خاک رس ۶۰ گرم  $\text{Si}$  به دست آمده است ( $\text{Si} = 28, \text{O} = 16$ ) g/mol

ا) درصد خلوص  $\text{Si}$  را در این خاک محاسبه کنید؟

ب) در این نمونه خاک چند گرم سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) موجود است؟

## ۷- به موارد زیر پاسخ دهید

ا) ترکیبات کدام دو عنصر بیش از ۹۰٪ پوسته جامد زمین را تشکیل می دهند؟

ب) وجود کدام ماده در خاک رس باعث شده است که در اثر حرارت از جرم آن کاسته شود؟

پ) وجود کدام ماده در خاک رس باعث سرخی آن است؟

۸- به موارد زیر پاسخ دهید

- ا) چرا با آن که کربن و سیلیسیم در یک گروه قرار دارند ، خواص فیزیکی کربن دی اکسید با سیلیس تفاوت زیادی دارد ؟  
 ب) چرا سختی و دمای ذوب و دمای جوش الماس از سیلیسیم بیشتر است؟  
 پ) درصد جرمی اکسیژن در سیلیس بیشتر است یا کربن دی اکسید؟ چرا؟  
 ت) چرا تا کنون یون تک اتمی از Si, C دیده نشده است؟  
 ث) چگونه کربن و سیلیسیم به آرایش هشتایی پایدار می رسند؟

۹- هر مورد پاسخ مناسب دهید

- ا) در ساختار کوارتز هر اتم اکسیژن با چند اتم سیلیسیم پیوند داده است؟  
 ب) در سیلیسیم خالص هر اتم سیلیسیم به چند اتم سیلیسیم دیگر متصل است؟  
 پ) چرا آنتالپی پیوند Si - O بیشتر از آنتالپی پیوند Si - Si است؟  
 ت) مواد اولیه برای ساخت بناهای ماندگار و ارزشمند چه ویژگی هایی باید داشته باشند؟

۱۰- با توجه به جدول زیر به موارد خواسته شده پاسخ دهید

ماده	SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	H <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MgO	Au و مواد دیگر
درصد جرمی	۴۶/۲	۳۷/۴۷	۱۳/۳۲	۱/۲۴	۰/۹۶	۰/۴۴	۰/۱

- ا) هنگام پختن سفالینه های تهیه شده از خاک رس، از جرم کدام ماده به مقدار بیشتری کاسته می شود ؟ چرا ؟  
 ب) اگر همه ماده مورد نظر خارج شود درصد جرمی Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> پس از پختن سفالینه چقدر می شود ؟  
 پ) کدام ماده موجود در خاک رس ساختار مولکولی دارد؟  
 ت) کدام مواد دارای شبکه بلوری یونی هستند؟  
 ث) از ۲ تن از این خاک چند کیلو گرم آهن (III) اکسید می توان تهیه کرد؟

۱۱- دو نمونه خاک رس در اختیار داریم ، درصد جرمی سیلیس در نمونه اول ۴۶٪ و در نمونه دوم ۴۴٪ است با توجه به

$$(Si = 28, O = 16) \text{ g/mol}$$

آن به سوالات زیر پاسخ مناسب دهید

- ا) در ۱۵۰ گرم از نمونه اول ، چند گرم سیلیسیم وجود دارد ؟  
 ب) اگر ۱۲۰ گرم از نمونه اول را با ۱۳۰ گرم از نمونه دوم مخلوط کنیم، درصد جرمی سیلیس در مخلوط نهایی چقدر می شود ؟  
 پ) در نمونه سوم چند گرم سیلیسیم خالص موجود است؟

۱۲- با توجه به جدول به موارد زیر پاسخ دهید:

نوع پیوند	C - C	Si - Si	Si - C	Si - O
آنتالپی پیوند	۳۴۸	۲۲۶	۳۰۴	۳۱۸

- ا) اگر سیلیسیم خالص ساختاری همانند الماس داشته باشد ، پیش بینی کنید نقطه ذوب الماس بالاتر است یا سیلیسیم؟ چرا ؟  
 ب) با توجه به آن که SiC ساختاری مشابه سیلیسیم و الماس دارد، سختی سیلیسیم گریته را در مقایسه با الماس و سیلیسیم خالص پیش بینی کنید.  
 پ) دمای ذوب و سختی SiO<sub>2</sub> بیشتر است یا SiC؟ چرا؟  
 ت) میزان سختی الماس بیشتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟

۱۳- در مورد SiO<sub>2</sub> و CO<sub>2</sub> به سوالات پاسخ دهید

- ا) مواد مولکولی در ساختار خود مولکول های مجزا دارند . کدام ماده جزو مواد مولکولی است؟  
 ب) ماده کووالانسی مجموعه ای از اتم های بسیاری است که با هم پیوندهای اشتراکی دارند. بر این اساس کدام ماده، کووالانسی است؟  
 پ) پیش بینی کنید کدام ماده سخت تر است؟ چرا؟  
 ت) نقطه ذوب پایین تری دارد؟ چرا؟  
 ث) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های درشت سنگ نشانه ای از چیست؟  
 ج) محلول کدام یک در آب PH کوچکتری دارد؟ چرا؟



۱۴- مواد زیر را در دسته های یونی، مولکولی و کووالانسی قرار دهید

( $\text{SiO}_2$ ,  $\text{Cl}_2$ ,  $\text{C}_6\text{H}_6$ ,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{P}_4$ ,  $\text{SO}_3$ ,  $\text{PH}_3$ ,  $\text{C}$ ,  $\text{SiC}$ ,  $\text{CCl}_4$ ,  $\text{CHCl}_3$ ,  $\text{K}_2\text{S}$ ,  $\text{COS}$ ,  $\text{MgO}$ ,  $\text{H}_2\text{O}$ ,  $\text{Fe}_2\text{O}_3$ )

(ب) دمای جوش  $\text{SO}_3$  بیشتر است یا  $\text{Cl}_2$ ? چرا؟

(پ) در میدان الکتریکی  $\text{PH}_3$  جهت گیری می کند یا  $\text{CCl}_4$ ? چرا؟

(ت) برای شاره یونی  $\text{SiO}_2$  مناسب تر است یا  $\text{NaCl}$ ? چرا؟

۱۵- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره ای به موارد زیر پاسخ دهید:

(ا) عنصرهای کدام گروه ها در ساختار مواد یونی یافت می شوند؟

(ب) عنصرهای گروه های ۱۵ تا ۱۸ در ساختار چه نوع مواد یافت می شوند؟

(پ) عنصرهای کدام دسته از عناصر  $d, p, s$  همگی فلز هستند؟

(ت) کدام عناصر دسته  $d, p, s$  ساختار مولکولی دارند؟

(ث) کدام عناصر دسته  $s$  ساختار مولکولی دارند؟

۱۶- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

(ا) گرافن ..... از گرافیت است که در آن اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی ..... تشکیل داده اند

(ب) مقاومت کششی گرافن زیاد و حدود ۱۰۰ برابر ..... است.

(پ) گرافن یک گونه شیمیایی ..... است و انتظار می رود ..... و ..... باشد.

(ت) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد ..... هستند.

(ث) مولکول های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم و ..... بعدی با تشکیل حلقه های ..... گوشه، هر اتم

اکسیژن به ..... اتم هیدروژن با پیوند ..... و ..... هیدروژن از مولکول های دیگر با

پیوند ..... متصل است

(ج) در سیلیس همه اتم ها با پیوندهای ..... به یکدیگر متصل شده اند و هر اتم سیلیسیم با .....

اکسیژن و هر اتم اکسیژن با ..... اتم سیلیسیم پیوند ..... تشکیل داده است.

(چ) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به ..... و ..... نیروهای بین مولکولی آن ها بستگی دارد.

(ح) آنتلی پی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت ..... به نیروهای بین ..... آن وابسته

است در حالی که رفتار شیمیایی آن به طور عمده به ..... و ..... موجود در مولکول وابسته است

(خ) گرافن ..... و رسانای جریان برق.....

۱۷- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

(ا) در ساختار یک جامد (مولکولی - کووالانسی) میان ( همه - شمار معینی از ) اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد به همین

دلیل چنین موادی دمای ذوب (بالایی - پایینی) دارند و دیر گداز هستند.

(ب) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد (مولکولی - کووالانسی) هستند دلیل چنین موادی دمای ذوب (بالایی - پایینی) دارند و فرار

هستند.

(پ)  $\text{SiO}_2$  جزو مواد (مولکولی - کووالانسی) و  $\text{CO}_2$  جزو مواد (مولکولی - کووالانسی) می باشد به همین علت دمای

ذوب و جوش ( $\text{CO}_2 - \text{SiO}_2$ ) بیشتر است

(ت) در تهیه سنباده از (سیلیسیم کربید - گرافیت) استفاده می شود.

۱۸- به سوالات پاسخ دهید

(ا) رفتار شیمیایی مواد به چه عواملی بستگی دارد؟

(ب) یخ و سیلیس در حالت جامد دارای حلقه های چند گوشه در ساختار خود هستند؟

(پ) چرا سیلیس دیر گداز و یخ زود گداز است؟

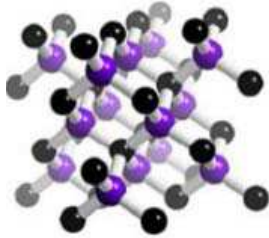
(ت) در یخ و سیلیس عدد اکسایش اتم مرکزی چند است؟

(ث) قطبیت مولکول  $\text{SO}_3$  بیشتر است یا  $\text{NH}_3$ ? چرا؟

(ج) در میدان الکتریکی  $\text{CCl}_4$  جهت گیری می کند یا  $\text{CHCl}_3$ ? چرا؟

۱۹- با توجه به  $Si_6C_8O$  به موارد زیر پاسخ دهید

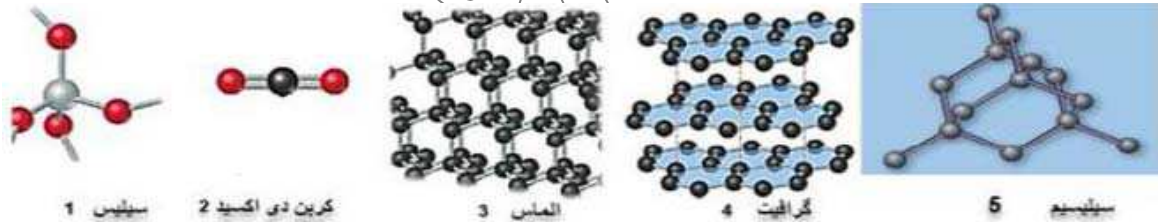
- (ا) شعاع اتمی اکسیژن بیشتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟  
 (ب) آنتالپی پیوند  $Si-O$  بیشتر است یا  $Si-C$ ؟ چرا؟  
 (پ) میزان سختی سیلیسیم کاربرد بیشتر است یا سیلیسیم؟ چرا؟  
 (ت) سطح انرژی سیلیسیم پایین تر است یا سیلیس؟ چرا؟  
 (ث) میزان رسانایی سیلیسیم بیشتر است یا گرافیت؟ چرا؟



۲۰- با توجه به ساختار سیلیسیم کرید به موارد زیر پاسخ دهید:

- (ا) عدد اکسایش سیلیسیم در آن چند است؟  
 (ب) هر اتم  $Si$  با چند اتم  $C$  پیوند اشتراکی دارد؟  
 (پ) آیا این ترکیب رسانای برق است؟ چرا؟  
 (ت) میزان سختی آن بیشتر است یا گرافیت؟ چرا؟  
 (ث) چرا در تهیه سنبله از سیلیسیم کرید استفاده می شود.

۲۱- با توجه به شکل های زیر گزینه درست را از داخل پرانتز انتخاب نمایید:



- (ا) در ماده ۴ بین لایه ها ، نیروی جاذبه از نوع (کووالانسی - واندروالسی) است  
 (ب) نیروی جاذبه بین مولکول های تشکیل دهنده ماده ۲ در حالت جامد از نوع (کووالانسی - واندروالسی) و پیوند بین اتم ها (کووالانسی - واندروالسی) است  
 (پ) برای ذوب کردن مواد ۱ و ۳ و ۵ باید بر (پیوند کووالانسی - نیروی واندروالسی) غلبه کرد  
 (ت) ماده شماره ۳ دارای چینش (دوبعدی - سه بعدی) و ماده شماره ۴ دارای چینش (دوبعدی - سه بعدی) اتم ها در ساختار جامد می باشد  
 (ث) میانگین آنتالپی پیوند در الماس (بیشتر - کمتر) از سیلیسیم و (بیشتر - کمتر) از گرافیت است.  
 (ج) آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در کربن دی اکسید (بیشتر - کمتر) از آنتالپی پیوند سیلیسیم - اکسیژن در سیلیس است  
 (چ) سیلیسیم در طبیعت حالت  $(SiO_2 - Si)$  یافت می شود

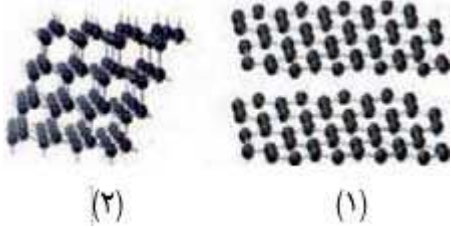
۲۲- از عبارات های زیر کدام درست و کدام نادرست است؟ شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید

- (ا) تعداد بی شمار مواد با رفتارهای گوناگون، تنها از شمار معینی اتم با آرایش و چیدمانی نظام مند پدید آمده اند  
 (ب) مواد اولیه که برای ساخت آنازلیا و ماندگار به کار می رود، افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، باید واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند.  
 (پ) خلق سازه های زیبا و ماندگار توجه به ، نوع، مقدار، ساختار و رفتار مواد سازنده آثار مهم است.  
 (ت) در خاک رس درصد آلومینیم اکسید بیش از سایر اکسید هاست و سرخ فام بودن این خاک به علت وجود  $Fe_2O_3$  می باشد  
 (ث) پخته شدن نان سنگک بر روی دانه های درشت سنگ را می توان نشانه ای از مقاومت گرمایی سیلیس دانست  
 (ج) در سفالینه های پخته شده درصد  $MgO$  زیاد و درصد  $Na_2O$  و  $H_2O$  کم شده است.

۲۳- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را بررسی کنید:

- (ا) توزیع جفت الکترون های پیوندی در مولکول نقش مهمی در تعیین رفتار ماده در میدان الکتریکی دارد.  
 (ب) در نقشه پتانسیل الکترونی مولکول  $HCl$  بر روی کلر تراکم بیشتر و روی هیدروژن تراکم کمتر بار الکتریکی رانشان می دهد  
 (پ) اتمی که تراکم بار الکتریکی منفی روی آن بیشتر است ، دارای بار جزیی مثبت است.  
 (ت) مولکول آب همانند کربن دی اکسید و کلروفرم در میدان الکتریکی جهت گیری می کند

۲۴- با توجه به شکل های زیر پاسخ دهید (نهایی-دی ۹۷)

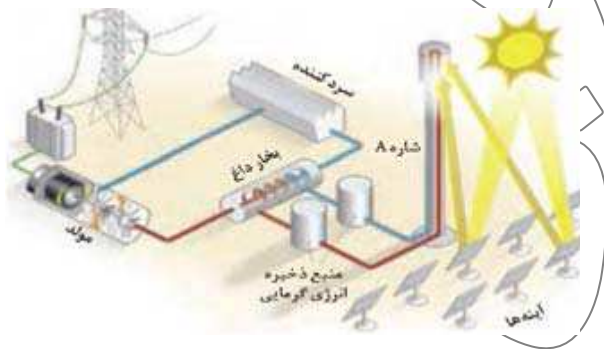


(ا) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می دهد؟  
 (ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می دهد  
 (پ) اگر چگالی ساختار (۱) برابر  $2/27 \text{ g/cm}^{-3}$  باشد چگالی ساختار ۱ کدام یک از عددهای  $1/96 \text{ g/cm}^{-3}$  یا  $3/51 \text{ g/cm}^{-3}$  است

۲۵- با گزینه مناسب عبارت ها را کامل کنید

(ا) خورشید بزرگ ترین منبع انرژی (تجدید پذیر- تجدید ناپذیر) برای زمین است که انرژی خود را با پرتوهای (الکترومغناطیسی- مغناطیسی) به سوی ما گسیل می دارد  
 (ت) مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص (بیشتر-کمتر) باشد، آن ماده در گستره دمایی (بیشتری-کمتری) به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده مایع (قوی تر-ضعیف تر) است  
 (ث) مولکول های دو اتمی (جور هسته-ناجور هسته) گشتاور دو قطبی برابر صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند- نمی کنند

۲۶- شکل زیر شمایی از فناوری پیشرفته برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی را نشان می دهد. با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید



(a) مشخص کنید هر یک از جمله های زیر، توصیف کدام بخش از این فناوری است؟  
 (ا) پرتوهای خورشیدی را روی برج گیرنده متمرکز می کنند.  
 (ب) شاره ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود.  
 (پ) شاره ای که توربین را به حرکت در می آورد.  
 (ت) در برج گیرنده شاره مولکولی مناسب تر است یا شاره یونی؟ چرا؟  
 (ث) این روش تولید جریان برق چه مزیت هایی دارد؟

۲۷- با توجه به جدول زیر به سوالات پاسخ دهید

(ا) کدام یک در گستره دمایی بیش تری به شکل مایع است؟  
 (ب) کدام مواد در دمای اتاق به شکل مایع هستند؟  
 (پ) کدام ماده در دمای پایین تر به شکل گاز است؟  
 (ت) کدام ماده را به جای شاره A در فناوری تولید برق از خورشید پیشنهاد می کنید؟ چرا؟  
 (ث) نیروی جاذبه بین ذرات کدام ماده بیشتر است؟  
 (ج) برای کدام ماده فرمول مولکولی و ماده مولکولی نمی توان به کار برد

فرمول ماده	دمای ذوب	دمای جوش
$\text{PH}_3$	$-133/8$	$27/75$
$\text{H}_3\text{PO}_4$	$18/5$	$62/5$
$\text{KBr}$	$734$	$1335$

۲۸- جاهای خالی را با کلمات مناسب پر کنید:

(ا) در یک ترکیب یونی نیوهای جاذبه میان یون های ..... بر نیروهای دافعه میان یون های ..... غالب است.  
 (ب) هر ترکیب ..... دوتایی را میتوان فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، واکنشی که در آن اتم ها با یکدیگر الکترون .....  
 (پ) به شمار نزدیک ترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور ..... گویند.  
 (ت) ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه اتم نافلز پس از انتقال الکترون ..... می یابد.  
 (ث) برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها در حالت جامد واژه ..... به کار می رود.  
 (ج) انرژی فروپاشی شبکه بلور کلسیم یدید از انرژی شبکه بلور کلسیم فلوئورید ..... است.  
 (چ) انرژی لازم برای فروپاشی یک ..... جامد یونی و تبدیل به یون های ..... انرژی فروپاشی شبکه گویند  
 (ح) نقطه ی ذوب بلورهای یونی، با انرژی فروپاشی شبکه ی بلور آن ها، رابطه ی ..... دارد.  
 (خ) هر چه شعاع یونها ..... و بار یون ها ..... باشد یعنی چگالی بار ..... باشد انرژی فروپاشی شبکه بیشتر است

۲۹- به موارد زیر پاسخ دهید

- آ) چرا از ترکیبات یونی برای داشتن شاره ای داغ برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی استفاده می کنند ؟  
 ب) در میدان الکتریکی کربن تتراکلرید و کلروفرم کدام منحرف می شود ؟ چرا؟  
 پ) چرا  $SO_3$  ناقطبی و  $NH_3$  قطبی است؟  
 ت) در مورد کربن دی اکسید و کربونیل سولفید کدام قطبی و کدام ناقطبی است

۳۰- جدول زیر اندازه شعاع برخی یون های متداول را در مقایسه با اندازه اتم سازنده آنها نشان می دهد. با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید

دوره	۱۶	۱۷	۱	۲
دوم	O ۲- ۷۳.۱۴۰	F ۱- ۷۱.۱۳۳	Li ۱+ ۱۳۴.۶۸	
سوم	S ۲- ۱۰۲.۱۸۴	Cl ۱- ۹۹.۱۸۱	Na ۱+ ۱۵۴.۹۷	Mg ۲+ ۱۳۰.۶۶

- آ) چرا شعاع آنیون از اتم مربوطه بزرگتر و شعاع کاتیون از اتم خود کوچکتر است؟  
 ب) در یک دوره از چپ به راست شعاع آنیون و کاتیون چه تغییری می کند چرا؟  
 پ) در یک گروه از بالا به پایین شعاع آنیون و کاتیون چه تغییری می کند چرا؟  
 ت) شعاع  $S^{2-}$  ۱۶۰ بیشتر است یا  $Ca^{2+}$  ۲۰؟ چرا؟

۳۱- اگر هربون را کره ای باردار در نظر بگیرید، چگالی بار هم ارز با نسبت بار به حجم آن است کمیتی که می تواند برای مقایسه میزان برهم کنش میان یون ها به کار رود. نسبت ساده تری که می توان به کاربرد، نسبت مقدار بار یون به شعاع آن است. با این توصیف جدول زیر را کامل کنید و به پرسش ها پاسخ دهید.

کاتیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع	آنیون	شعاع (pm)	نسبت بار به شعاع
$Na^+$	۹۷	$1/0.3 \times 10^{-2}$	$F^-$	۱۳۳	...
$K^+$	...	$7/5 \times 10^{-3}$	$Cl^-$	۱۸۱	...
$Mg^{2+}$	...	$3/0.3 \times 10^{-2}$	$O^{2-}$	۱۴۰	...
$Ca^{2+}$	۹۹	...	$S^{2-}$	۱۸۴	$1/0.9 \times 10^{-2}$

- آ) چگالی بار کدام کاتیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟  
 ب) چگالی بار کدام آنیون کمتر و کدام یک بیشتر است؟ چرا؟  
 پ) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه قوی تر است؟ چرا؟  
 ت) پیش بینی کنید نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف تر است؟ چرا؟

۳۲- در مورد مولکول های زیر کدام در میدان الکتریکی جهت گیری می کند و کدام گشتاور دو قطبی صفر دارد؟  
 $SO_3, NH_3, CCl_4, CHCl_3, SCO, CO_2, HCl, Cl_2, HCN, H_2O, C_2H_2, SO_2, SiF_4$

۳۳- کدام عبارت های زیر درست و کدام نادرست است؟

- آ) کوارتز نمونه ای خالص و ماسه نمونه ای ناخالص از سیلیس است.  
 ب) سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر در پوسته جامد زمین است  
 پ) وجود  $Fe_3O_4$  باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکندهای روی آنها شده است  
 ت) سیلیس  $SiO_2$  فراوان ترین اکسید در پوسته جامد زمین است.  
 ث) در صنعت از برقکافت  $Al_2O_3$  مذاب به روش هال فلز آلومینیم تهیه می کنند

۳۴- ساختار مولکول های کربونیل سولفید  $S = C = O$  و این  $H - C \equiv C - H$  با توجه به آنها

- ا) گشتاور دو قطبی کدام مولکول برابر با صفر است؟ چرا؟  
 ب) در کدام مولکول هم پیوند کووالانسی قطبی و هم پیوند کووالانسی ناقطبی موجود است؟  
 پ) در کدام ترکیب جفت الکترون های پیوندی و جفت الکترون های ناپیوندی اتم ها در لایه ظرفیت برابر است؟

۳۵- در مورد سدیم کلرید به سوالات پاسخ دهید

- ا) دمای ذوب و جوش بالا در سدیم کلرید نشان دهنده چه نوع نیروی جاذبه میان ذره های است؟  
 ب) چه ساختاری برای آن تصویر می کنید؟  
 پ) چرا فاصله دمایی ذوب و جوش در آن بر خلاف مواد مولکولی خیلی زیاد است؟  
 ت) از برقکافت مذاب آن در کاتد چه ماده ای به دست می آید؟

۳۶- در هر یک از زوج های داده شده مشخص کنید، کدام ترکیب یونی، آنتالپی فروپاشی شبکه بیشتری دارد؟ چرا؟

- ا)  $MgO - Al_2O_3$   
 ب)  $MgO - Na_2O$   
 پ)  $MgCl_2 - MgF_2$   
 ت)  $NaF - NaBr$

۳۷- در هر مورد با خط زدن واژه نادرست، هر یک از عبارات های زیر را کامل کنید.

- ا) آنتالپی فرو پاشی، گرمای (آزاد-مصرف) شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک (گرم-مول) از شبکه یونی و تبدیل آن به (اتم های - یون های) گازی سازنده است.  
 ب) هر چه (بار- چگالی بار) یون های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن (آسان تر- دشوارتر) فرو پاشیده می شود.  
 پ) هر چه آنتالپی فرو پاشی یک جامد یونی بیشتر باشد، دمای ذوب و جوش آن (کم تر - بیشتر) است

۳۸- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه را برای برخی ترکیب های یونی نشان می دهد، به پرسش ها پاسخ دهید.

آنیون کاتیون	$F^-$	$O^{2-}$
$Na^+$	۹۲۶	۲۴۸۸
$Mg^{2+}$	۲۹۶۵	۳۷۹۸

- ا) رابطه آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و بار الکتریکی آنیون و شعاع آنها چگونه است  
 ب) آیا می توان میان آنتالپی فروپاشی شبکه و نقطه ذوب جامدهای یونی رابطه ای در نظر گرفت؟ توضیح دهید؟  
 پ) چرا آنتالپی فروپاشی  $MgO$  از  $NaF$  بیشتر است؟  
 ت) دمای ذوب  $Na_2O$  بیشتر است یا  $NaF$ ؟ چرا؟

۳۹- کدام عبارات های زیر درست و کدام نادرست است؟ شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید

- ا) هر ترکیب یونی دوتایی فراورده واکنش یک فلز با یک نافلز است، که در آن اتم ها با یکدیگر الکترون دادوستد می کنند.  
 ب) در واکنش های یونی، اتم فلز با از دست دادن الکترون و اتم نافلز با به دست آوردن الکترون، به ترتیب به کاتیون و آنیون تبدیل می شوند  
 پ) در ترکیب یونی پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون ها، همه کاتیون ها و آنیون ها به آرایش الکترونی پایدار هشتایی می رسند.  
 ت) در ترکیب یونی اگر هر یک از یون ها همانند کره ای باردار باشد، نیروهای جاذبه و دافعه در برخی جهت ها بیشتر به آن وارد شود،  
 ث) در ترکیب یونی نیروهای جاذبه میان یون های ناهمنام دلیل پدید آمدن آرایش منظمی از یون ها در سه بعد و تشکیل شبکه بلوری جامد یونی است  
 ج) در ترکیب یونی پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون ها، میان یون های همنام، نیروی جاذبه و میان یون های نا همنام، نیروی دافعه پدید می آید.  
 چ) در ترکیب یونی پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون ها، نیروی جاذبه بین یون های نا همنام با نیروی دافعه بین یون های همنام برابر است

۴۰- به موارد زیر پاسخ دهید

آبه شمار نزدیک ترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هریون در شبکه بلور، چه می گویند. (ب) در فرایند تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی بر روی گیرنده برج، چرا دمای سدیم کلرید (شاره یونی) افزایش می یابد؟ (پ) چگونه شاره مذاب سدیم کلرید بسیار داغ به منبع ذخیره انرژی گرمایی سرازیر می شود در روزهای ابری و شب هنگام، انرژی لازم برای تبدیل آب به بخار داغ را فراهم کند؟ (ت) چرا در ترکیب یونی نیروهای جاذبه و دافعه به شمار معینی از یون ها محدود نمی شود؟

۴۱- محاسبه کنید  $(Mg = 24, F = 19, H = 1, O = 16) g / mol$

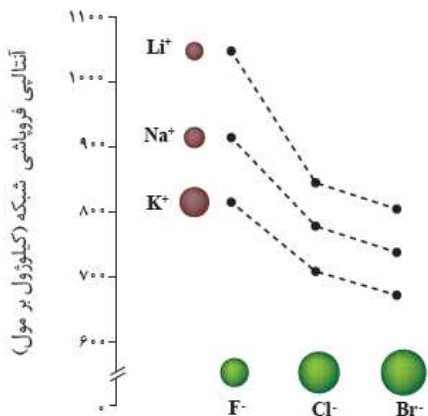
آ) آنتالپی فروپاشی شبکه  $MgF_2$  برابر  $2965$  کیلوژول بر مول است برای فروپاشی  $12/4$  گرم از این ترکیب یونی، چند کیلوژول گرما نیاز است و بر اثر این فروپاشی چند مول یون گازی تولید می شود؟ (ب) این گرما قادر است چند گرم آب را بخار کند در صورتی که آنتالپی تبخیر مولی آب  $44$  کیلوژول بر مول فرض شود؟

۴۲- آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را بین هر یک از جفت ترکیب های زیر مقایسه کنید:

- آ) سدیم اکسید و سدیم فلوئورید
- ب) منیزیم اکسید و آلومینیم فلوئورید
- پ) سدیم فلوئورید و منیزیم اکسید
- ت) آهن (II) اکسید و آهن (II) کلرید
- ث) آلومینیم فلوئورید و آلومینیم اکسید
- ج) آهن (II) کلرید و آهن (III) کلرید
- چ) منیزیم فلوئورید و سدیم اکسید
- ح) سدیم فلوئورید و پتاسیم کلرید
- خ) کلسیم اکسید و کلسیم سولفید
- د) منیزیم نیتريد و آلومینیم اکسید

۴۳- با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید (نهایی-دی ۹۷)

آ) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید  
 ب) چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید  
 پ) نقطه ذوب لیتیم فلوئورید ( $LiF$ ) بیشتر است یا نقطه ذوب پتاسیم برومید ( $KBr$ )؟ دلیل بنویسید



۴۴- درستی یا نادرستی عبارت های زیر را بررسی کنید:

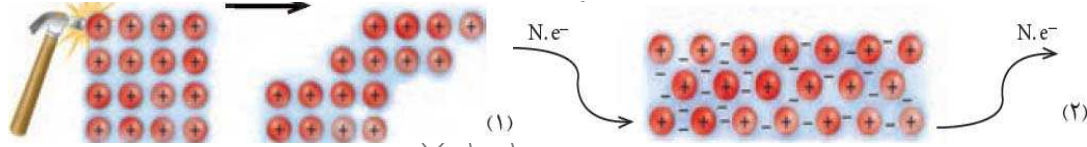
آ) بخش عمده عنصرهای جدول دوره ای را فلزها تشکیل می دهند.  
 ب) رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی از جمله رفتارهای فیزیکی و تنوع اعداد اکسایش از جمله رفتارهای شیمیایی فلزات است.  
 پ) الکترون های سست موجود در اتم، دریایی از الکترون را ساخته اند که در آن آزادانه جابه جا می شوند.  
 ت) سیلیسیم کربید یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می رود  
 ث) اگر یک نمونه ماده همه طول موج های مرئی را بازتاب کند به رنگ سیاه و اگر همه نورها را جذب کند به رنگ سفید دیده می شود.

ج) فلزهای دسته d نسبت به فلزات اصلی علاوه بر جلا، رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی و نیز شکل پذیری دارای ویژگی هایی مانند سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش هستند  
 چ) فلزها فقط در دسته عناصر s, p, d قرار دارند  
 ح) فلزها فقط در حالت مذاب رسانای جریان برق هستند.  
 خ) در شبکه بلوری فلز نیز عدد کوئوردیناسیون تعریف می شود.

۴۵- در مورد فلزات به موارد زیر پاسخ دهید

- ا) شبکه بلوری فلزها با ساختار مواد کووالانسی، مولکولی و یونی چه تفاوت هایی دارد؟  
 ب) پیش بینی کنید کدام الکترون ها ( درونی- ظرفیت)، دریای الکترونی را می سازند؟ چرا؟  
 پ) کدام ویژگی دریای الکترونی سبب می شود که هر الکترون موجود در آن را نتوان تنها متعلق به یک اتم معین دانست؟  
 ت) درباره درستی جمله زیر با یکدیگر گفت و گو کنید.  
 دریای الکترونی عاملی است که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری فلز حفظ می کند

۴۶- با توجه به شکل های داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.



- ا) هر یک از شکل ها نشان دهنده کدام رفتار فیزیکی فلز است؟  
 ب) رفتار فلز را در هر یک از این دو شکل با توجه به الگوی دریای الکترونی توجیه کنید.  
 پ) در جامدات فلزی چرا در هر حالت رسانای برق است؟  
 ت) چرا در جامدات فلزی فاصله دمایی ذوب و جوش زیاد است؟

۴۷- در هر مورد پاسخ دهید

- ا) چرا جامد فلزی هم در حالت مذاب و هم در حالت جامد رسانای جریان برق است؟  
 ب) در کدام دسته از عناصر تنوع رنگ زیاد است؟  
 پ) عناصر کدام گروه های جدول دوره ای اعداد اکسایش متنوع ندارند؟

۴۸- اگر فلز روی با محلول نمکی از وانادیم (V) زرد رنگ اثر دهید طی مراحل به محلول نمک وانادیم به ترتیب وانادیم IV

آبی و محلول وانادیم III به رنگ سبز و محلول وانادیم II به رنگ بنفش در می آید با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید

- ا) آرایش الکترونی اتم وانادیم (V ۲۳) را بنویسید .  
 ب) آرایش الکترونی وانادیم IV, II, II را در حالت های اکسایش بنویسید  
 پ) توضیح دهید چرا در هر مرحله رنگ محلول متفاوت از دیگری است؟  
 ت) معادله هر واکنش را بنویسید و تعیین کنید در این واکنش ها، وانادیم V کدام نقش را دارد (اکسنده یا کاهشنده)؟ چرا؟

۴۹- جدول زیر برخی ویژگی های تیتانیوم را در مقایسه با فولاد زنگ نزن نشان می دهد. با توجه به جدول به پرسش های داده شده پاسخ دهید.

فولاد	تیتانیوم	ماده ویژگی
۱۵۳۵	۱۶۶۷	نقطه ذوب (°C)
۷/۹۰	۴/۵۱	چگالی (g mL <sup>-1</sup> )
متوسط	ناچیز	واکنش با ذره های موجود در آب دریا
ضعیف	عالی	مقاومت در برابر خوردگی
عالی	عالی	مقاومت در برابر سایش

- ا) هنگامی که موتور جت کار می کند همه اجزای سازنده (ثابت و متحرک) دمای بالایی دارند. تیتانیوم بر اساس کدام ویژگی ها برای ساخت این موتور به کار رفته است؟ توضیح دهید.  
 ب) توضیح دهید چرا امروزه در ساخت پروانه کشتی اقیانوس پیما به جای فولاد از تیتانیوم استفاده می کنند؟  
 پ) ساخت بناهای هنرمندانه، زیبا و ماندگار همانند موزه گوگنهایم با پوشش بیرونی تیتانیوم، از چه مزایایی برخوردار است؟ توضیح دهید.  
 ت) ظروف فولادی سریعتر تیره می شوند یا ظروف تیتانیوم؟ چرا؟

۵۰- با توجه به شکل و پرتوهای خروجی ناشی از تابش رنگ هر جسم را تعیین کنید و مشخص کنید در هر جسم کدام ماده وجود دارد؟ (دوده، تیتانیم دی اکسید، آهن(III) اکسید)



۵۱- نیتینول چیست؟ سه مورد کاربرد برای آن بنویسید

۵۲- کدام مورد درست و کدام نادرست است؟ شکل صحیح مورد نادرست را بنویسید  
 (ا) احساس و درک رنگ به دلیل نورهایی است که از محیط پیرامون به چشم ما می رسد،  
 (ب) اگر یک نمونه ماده، همه طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همه آنها را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می شود  
 (پ)  $TiO_2, Fe_2O_3$  و دوده از جمله رنگ دانه های معدنی هستند که به ترتیب رنگ های قرمز، سفید و سیاه ایجاد می کنند  
 (ت) رنگ های نوعی محلول هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد.  
 (ث) تیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است که به آلیاژ هوشمند معروف است و در ساخت قاب عینک استفاده می شود.

۵۳- هر یک از موارد زیر را برای تیتانیم و فولاد زنگ نزن مقایسه کنید.

- (ا) نقطه ذوب  
 (ب) چگالی  
 (پ) واکنش با ذره های موجود در آب دریا  
 (ت) مقاومت در برابر خوردگی

۵۴- با توجه به ۳۶ عنصر نخست جدول دوره ای عنصرها به پرسش های زیر پاسخ دهید.

- (ا) عنصرهای کدام گروه ها جزو مواد مولکولی هستند؟  
 (ب) عنصرهای کدام گروه جزو مواد کووالانسی هستند؟  
 (پ) عنصرهای کدام دسته S, P, d همگی فلزند؟  
 (ت) عناصر کدام دسته وقتی به یون پایدار تبدیل شوند، شعاع آن ها افزایش می یابد؟  
 (ث) عناصر کدام دسته یون تک اتمی پایدار ندارند؟

۵۵- سیلیسیم کربید یک ساینده ارزان است که در تهیه سنباده به کار می رود.

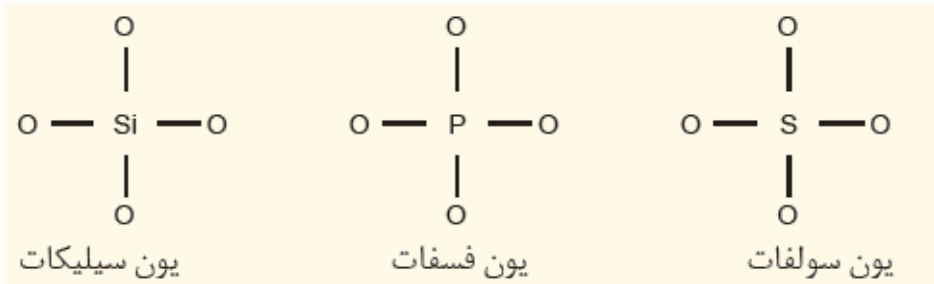
- (ا) این ماده را در کدام دسته از مواد جای می دهید؟ چرا؟  
 (ب) سختی آن را در مقایسه با الماس و سیلیسیم پیش بینی کنید.  
 (پ) آنتالپی پیوند Si - C بیشتر است یا Si - Si؟ چرا؟  
 (ت) آیا می توان برای آن لفظ فرمول مولکولی و ماده مولکولی بکار برد؟ چرا؟

۵۶- برای هر یک از جمله های زیر دلیل بنویسید.

- (ا) تنوع و شمار مواد مولکولی بیشتر از مواد یونی و آن هم بیشتر از مواد کووالانسی است.  
 (ب) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند، جزو مواد مولکولی به شمار می روند.  
 (پ) ترتیب واکنش پذیری فلزهای پتاسیم، کلسیم و تیتانیم به صورت  $K > Ca > Ti$  است.  
 (ت) از تیتینول در تهیه قاب عینک و استنپ رگ و ارتودنسی استفاده می شود؟  
 (ث) برای ساخت بدنه جت از تیتانیم استفاده می گردد.



۵۷- سیلیسیم، فسفر و گوگرد از جمله عنصرهای اکسیژن دوست هستند به طوری که در طبیعت به شکل نمک های اکسیژن دار یافت می شوند. با توجه به ساختار لوویس آنیون های زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



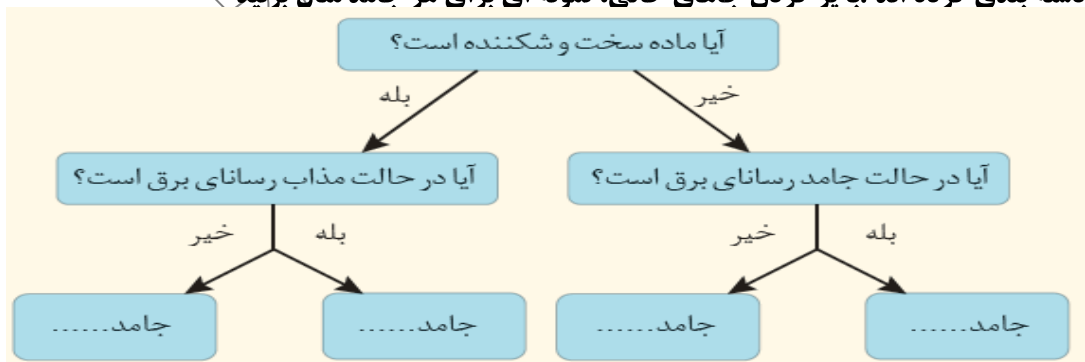
آ) هریک از ساختارهای لوویس را با جفت نقطه ها کامل کرده سپس بار الکتریکی هر آنیون را مشخص کنید.  
 ب) فرمول شیمیایی نمک حاصل از این آنیون ها را با یون سدیم سپس یون کلسیم بنویسید.  
 پ) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر یک را تعیین کنید

۵۸- نقشه های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان ( $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_3$ ) و دی متیل اتر ( $\text{CH}_3 - \text{O} - \text{CH}_3$ ) با جرم مولی نزدیک به هم به صورت زیر است. با توجه به آنها به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) کدام یک در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند؟ چرا؟  
 ب) توضیح دهید کدام یک در دمای اتاق می تواند به حالت مایع باشد؟  
 پ) کدام یک در هگزان محلول و در آب نامحلول است؟  
 ت) در حالت بلور چه نوع جامد هستند؟ چرا؟

۵۹- گروهی از دانش آموزان همه مواد خالص را به حالت جامد در نظر گرفته و آنها را بر اساس رفتار مطابق نمودار زیر دسته بندی کرده اند. با یو کردن جاهای خالی، نمونه ای برای هر جامد مثال بزنید



۶۰- کدام عبارت های زیر درست و کدام نادرست است؟ شکل صحیح عبارت نادرست را بنویسید

آ) فلزهای دسته s همانند فلزهای دسته d دارای ویژگی هایی مانند جلا رسانایی الکتریکی، رسانایی گرمایی، شکل پذیری سختی، نقطه ذوب و تنوع اعداد اکسایش هستند  
 ب) نیتینول آلیاژی از تیتانیوم و نیکل بوده که به آلیاژ هوشمند معروف است این آلیاژ در ساخت فراورده های صنعتی و پزشکی به کار می رود.  
 پ) اگر یک نمونه ماده همه طول موج های مرئی را بازتاب کند، به رنگ سفید و اگر همه آنها را جذب کند، به رنگ سیاه دیده می شود، همچنین چشم ما مواد رنگی را با طول موج های عبوری یا بازتاب شده از آنها می بیند  
 ت) پایداری جامعه پیشرفته با فناوری کارآمد به گستردگی استفاده از عنصرهای فلزی وابسته است و صادرات سنگ معدن فلزات ارزشمند به صورت خام برای کشور مفیدترین راه موفقیت است

## سوالات فصل ۴

## ۱- جاهای خالی عبارتهای زیر را پر کنید

- ا) رشد و پیشرفت هر جامعه تنها در سایه تلاش..... و آگاهانه افراد خبره، کاردان و ورزشیده دست یافتنی است.  
 ب) تکیه گاه مناسب برای برای بالا رفتن از نردبان پیشرفت، دانش،..... و زیرساخت های لازم است.  
 پ) از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت جامعه می توان دسترسی آسان و ارزان تر به فناوری های نو مثل..... و..... را نام برد.  
 ت) انسان با بهره گیری از هوش، خرد و الهام از..... توانسته برای هر پرسش در ذهن خود پاسخی بیابد.  
 ث) فناوری.....، مانع گسترش بیماری هایی از جمله و با در جهان شده است.  
 ج) فناوری تولید.....، صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی (غذا، دارو).... را دگرگون ساخت.  
 چ) فناوری شناسایی و تولید مواد..... و.....، راه را برای جراحی های گوناگون هموار کرد.  
 ح) فناوریهای شناسایی و تولید..... مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.  
 خ) فناوری تولید..... به حمل و نقل سرعت بخشید و..... آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.  
 د) گسترش فناوری صفحه های..... در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.  
 ذ) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور..... در هوا کره پخش شده اند.  
 ر) هوای آلوده حاوی گازهای گوناگونی مانند.....،.....،.....،..... و ذره های معلق و مواد آلی فرار است.  
 ز) هوای آلوده به علت وجود گاز آلاینده..... قهوه ای رنگ است و از واکنش آن با اکسیژن هوا گازهای..... و..... تولید می شود

## ۲- به پرسش های زیر پاسخ دهید

- آکش نمونه از فناوری های نو که دانش شیمی در آنها نقش دارند را نام ببرید  
 ب) فرمول شیمیایی پنج گاز آلاینده هوا را بنویسید  
 پ) اثرات ناخوشایند آلودگی هوا را نام ببرید.  
 ت) علت قهوه ای بودن هوای آلوده چیست؟  
 ث) چرا با کاهش مقدار آلاینده  $\text{NO}_2$  مقدار آلاینده ازون افزایش می یابد  
 ج) چگونگی تولید اوزون تروپوسفری را با نوشتن معادله واکنش توضیح دهید.

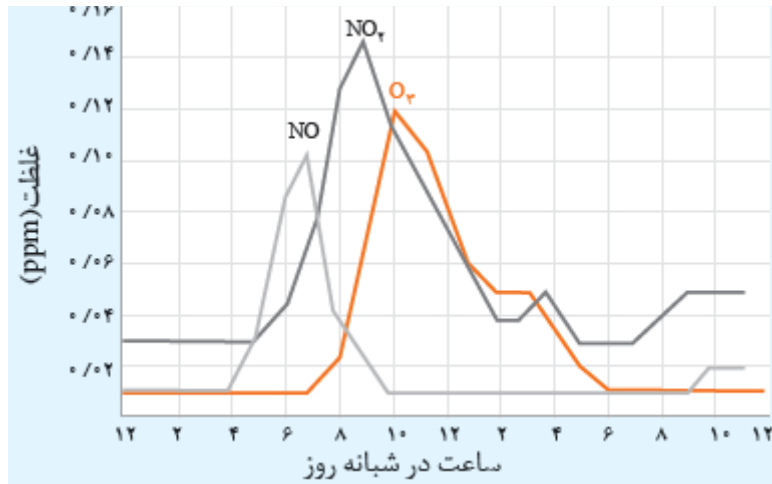
## ۳- واکنش پیدایش هر یک از آلاینده های زیر را بنویسید

ا)  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$ ب)  $\text{SO}_2$ پ)  $\text{O}_3$ ت)  $\text{CO}$ ۴- در مورد اکسیدهای نیتروژن  $\text{NO}$  و  $\text{NO}_2$  به موارد زیر پاسخ دهید

- ا) واکنش پذیری کدام یک بیشتر است؟  
 ب) تعداد الکترون جفت شده و جفت نشده در هر کدام چند است؟  
 پ) رنگ قهوه ای هوای آلوده به علت وجود کدام یک می باشد؟  
 ت) میزان آلایندهی کدام یک بیشتر است؟  
 ث) کدام یک در واکنش با اکسیژن هوای آلوده در حضور نور خورشید گاز ازون تولید می کند؟ معادله واکنش را بنویسید.

## ۵- واکنش تبدیل هر یک از آلاینده های زیر در حضور مبدل کاتالیستی به مواد غیر آلاینده را بنویسید

ا)  $\text{NO}$ ب)  $\text{CO}$ پ)  $\text{C}_x\text{H}_y$



آ) مقدار این آلاینده ها بین چه ساعت هایی از شبانه روز به بیشترین حد خود می رسد؟  
 ب) چرا هوای آلوده به رنگ قهوه ای دیده می شود؟  
 پ) چرا با کاهش مقدار گاز NO<sub>2</sub> مقدار گاز O<sub>3</sub> رو به افزایش است  
 ت) در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح درصد کدام گازهای آلاینده به حداکثر می رسد؟

**۷- آلاینده های NO, CO, C<sub>x</sub>H<sub>y</sub>, SO<sub>2</sub> در خروجی اتورز خودروها وجود دارند، با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید**

آ) پیدایش گازهای کربن مونوکسید، گوگرد دی اکسید و نیتروژن مونوکسید را با نوشتن معادله شیمیایی موازنه شده توجیه کنید.  
 ب) دلیل وجود هیدروکربن ها در گازهای خروجی از اتورز را توضیح دهید.  
 پ) بر اساس جدول زیر اگر در کشور روزانه یک میلیون اتومبیل متوسط ۵۰ کیلومتر حرکت کنند به طور متوسط چند کیلوگرم از هر یک از آلاینده ها را وارد هوا می کنند؟

فرمول شیمیایی آلاینده	مقدار آلاینده به ازای طی یک کیلومتر (گرم)
CO	۵/۹۹
C <sub>x</sub> H <sub>y</sub>	۱/۶۷
NO	۱/۰۴

**۸- با انتخاب گزینه درست داخل پرانتز عبارتهای زیر را کامل کنید.**

آ) انرژی فعالسازی واکنش زنگ زدن آهن (کمتر - بیشتر) از واکنش سوختن متان است.  
 ب) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق (کند واکنش می دهد - واکنش نمی دهد) اما درون موتور خودرو (اندکی - مقدار زیادی) از آنها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می شود.  
 پ) برخی واکنش ها که انرژی فعالسازی (کمی - زیادی) دارند در صنعت صرفه اقتصادی ندارد چون فقط در دما و فشار (بالا - پایین) انجام می شوند.  
 ت) کاتالیزگر نیز با (کوتاه کردن - تغییر) مسیر واکنش، انرژی فعال سازی را (کاهش - افزایش) داده و سبب می شود واکنش دهنده ها (سریع تر - کندتر) به فراورده ها تبدیل شوند  
 ث) سرعت واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای اتاق (ناچیز - سریع) و با ایجاد جرقه با حضور (پودر روی - توری پلاتینی) انفجاری است  
 ج) در واکنش گرماگیر سطح انرژی واکنش دهنده (بالتر - پایین تر) از فراورده است و سرعت واکنش در جهت رفت بیشتر است  
 چ) در واکنش (گرماده - گرماگیر) آنتالپی (منفی - مثبت) است و انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت (کمتر - بیشتر) است

۹- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را با بیان دلیل مشخص کنید - :

آ) می توان واکنش هایی که انرژی فعال سازی زیادی دارند را در دما و فشار پایین با سرعت مناسب انجام داد  
 ب) کاتالیزگر با تغییر سطح انرژی واکنش دهنده ها ، انرژی فعال سازی را کاهش داده و سبب افزایش سرعت واکنش می شود  
 پ) در واکنش های گرماده مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش دهنده ها کمتر از فرآورده ها و  $\Delta H < 0$  است  
 ت) بیشترین آلودگی در کلان شهرها از ساعت ۶ تا ساعت ۱۴ است و در بین آن گاز  $NO_2$  بیشتر است  
 ث) از واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا در مقابل نور خورشید  $N_2$  و  $O_3$  تولید می شود  
 ج) وجود آلاینده هایی مانند  $NO_2$  و  $NO$  و  $SO_2$  و  $CO$  و  $C_xH_y$  در هوا باعث بوی و زشتی چهره شهر و فرسودگی ساختمان و خودرو و افزایش برونشیت و بیماری های تنفسی می شود

۱۰- با توجه به جدول زیر به سوالات پاسخ مناسب دهید

شرایط آزمایش	دما °C	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	؟	؟
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	؟
در حضور پودر روی	۲۵	؟	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

آ) جاهای خالی جدول زیر را پر کنید:

ب) نقش جرقه در واکنش چیست  
 پ) کدام کمیت ثابت است؟ چه نتیجه می گیرید؟

ت) نقش پلاتین و روی در واکنش چیست؟

۱۱- جاهای خالی را در عبارتهای زیر کامل کنید

آ) برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می توان از واکنش گاز ..... با بخار..... در حضور کاتالیزگر بهره برد  
 ب) مبدل کاتالیستی برای مدت ..... کار می کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می یابد و دیگر قابل استفاده نیست.  
 پ) بر روی سطح قطعه سرامیکی مبدل کاتالیستی فلزهای نشانده شده است.  
 ت) نیتروژن را به شکل ترکیب های نیتروژن دار از جمله ..... و ..... به خاک افزود تا توسط گیاهان جذب شود.  
 ث) در برخی کشورها برای افزایش بازده فرآورده های کشاورزی، ..... مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می کنند

۱۲- با انتخاب گزینه درست داخل پرانتز هر یک از عبارتهای زیر را کامل کنید .

آ) آلاینده ها در کسری از ثانیه از موتور خودرو خارج و وارد هواکره می شوند. دمای آنها در این زمان بسیار کوتاه (به کندی - سرعت) کاهش می یابد.  
 ب) از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی (می توان - نمی توان) در خودروهای دیزلی نیز استفاده کرد.  
 پ) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی اکسیدهای نیتروژن در واکنش با  $(CO - NH_3)$  به بخار آب و  $(N_2H_4 - N_2)$  تبدیل می شوند.  
 ت) با وجود مبدل کاتالیستی، به هنگام گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای آلاینده (کمتری / بیش تری) در گازهای خروجی از اگزوز خودروها مشاهده می شود.  
 ث) گاز (اکسیژن / کربن دی اکسید) خروجی از مبدل کاتالیستی خودرو به علت حذف آلاینده اکسیدهای نیتروژن تولید می شود.

۱۳- شکل مقابل گازهای آلاینده خودروها را نشان می دهد با توجه به آن به موارد زیر پاسخ دهید



آ) مولکول A چیست ؟

ب) معادله حذف این آلاینده را در مبدل کاتالیستی بنویسید

پ) اگر ۱/۰ مول بنزین بطور کامل واکنش دهد چند گرم بخار آب با خلوص ۷۰ درصد تولید می شود

۱۴- جدول زیر مقدار این آلاینده ها را در حضور و غیاب قطعه (A - مبدل کاتالیستی) نشان می دهد. با توجه به آن به پرسش های زیر پاسخ دهید

NO	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A

آدرصد کاهش هر یک از آلاینده ها در حضور قطعه A را محاسبه و با یکدیگر مقایسه کنید.

(ب) کارایی مبدل کاتالیستی برای کدام آلاینده بیشتر است؟ چرا؟

(پ) جرم کربن دی اکسید حاصل از واکنش حذف کربن مونوگسید در حضور قطعه A را پس از طی ۵۰ کیلومتر مسافت حساب کنید.

۱۵- جدول زیر مقدار آلاینده ها را در حضور و غیاب قطعه A در گازهای خروجی خودرو نشان می دهد

NO	C <sub>2</sub> H <sub>6</sub>	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	در غیاب قطعه A
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	در حضور قطعه A

(آ) نام قطعه A بکار رفته در خودروها چیست؟

(ب) نماد شیمیایی سه کاتالیز گر به کار رفته در قطعه A را بنویسید.

(پ) با استفاده از کاتالیز گر A میزان تولید گاز CO چند درصد کاهش می یابد؟

(ت) در گازهای خروجی از اگزوز خودرو بدون حضور کاتالیز گر چند درصد آلاینده NO موجود است؟

(ث) مبدل کاتالیستی خودروها را در نزدیکی موتور تعبیه می کنند چرا؟

۱۶- با خط زدن واژه نادرست در هر مورد، عبارت زیر را کامل کنید.

(آ) هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت کننده در سامانه تعادلی (افزایش - کاهش) یابد، واکنش در

جهت (مصرف - تولید) آن تا حد امکان پیش می رود تا به تعادل (جدید - آغازی) برسد.

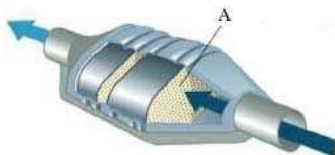
(ب) گیاهان نیتروژن را نمی توانند مستقیماً از هوا جذب کنند از این رو باید نیتروژن را به شکل ترکیب های نیتروژن دار از جمله

(آمونیاک - کلسیم نیترات) و (اوره - نیتریک اسید) به خاک افزود.

(پ) در دمای اتاق، واکنش بین گازهای N<sub>۲</sub> و H<sub>۲</sub> در (حضور کاتالیز گر - بدون کاتالیز گر) با جرقه پیش (نمی رود - می رود)

(ت) براساس اصل لوشاتلیه اگر در یک واکنش تعادلی مول های ماده ای را افزایش دهیم تعادل در جهتی پیش می رود که

(به طور کامل - در حد امکان) مولهای اضافه شده را مصرف کند.



۱۷- شکل مقابل مبدل کاتالیستی خودرو را نشان می دهد - :

(آ) جنس صفحات نشان داده شده A چیست؟

(ب) گازهای ورودی و خروجی از اگزوز را بنویسید.

(پ) به نظر شما این قطعه را در کدام قسمت اگزوز (نزدیک یا دورتر از موتور) قرار دهند کارایی بیشتری دارد؟ چرا؟

۱۸- با توجه به معادله  $\text{NO}(g) + \text{NO}_2(g) + \text{NH}_3(g) \rightarrow \text{N}_2(g) + \text{H}_2\text{O}(g)$  که در مبدل کاتالیستی خودرو

دیژلی صورت می گیرد به سوالات پاسخ دهید

(آ) گونه های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

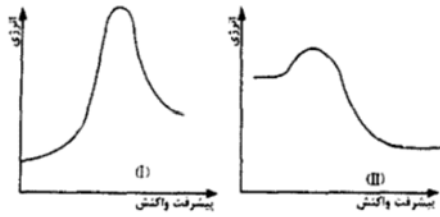
(ب) تغییر عدد اکسایش گونه های اکسنده و کاهنده را مشخص کنید.

(پ) واکنش را موازنه کنید

(ت) در صورتی که ۰/۲ مول آمونیاک مصرف شده باشد در شرایط STP چند لیتر گاز نیتروژن تولید می شود؟

۱۹- به سوالات پاسخ دهید

ا) کاتالیزگر چه ویژگی هایی باید داشته باشد  
 ب) شیمیدانان برای انجام برخی واکنش ها که در صنعت صرفه اقتصادی ندارند چه راه حلی پیدا کردند؟  
 پ) آیا کاتالیزگر دائمی است چرا؟



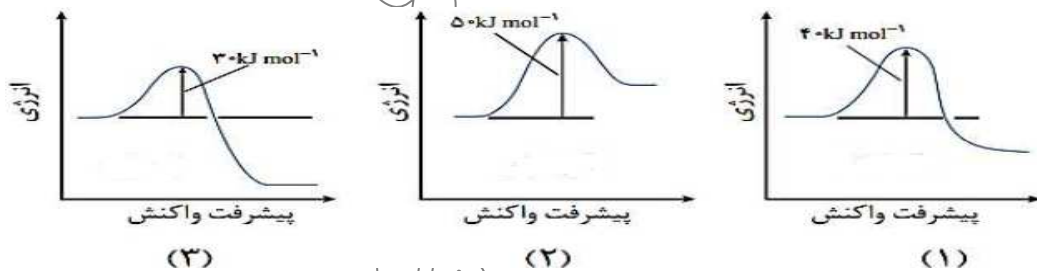
۲۰- با توجه به نمودار مقابل به پرسشهای زیر پاسخ دهید:

ا) سرعت کدام واکنش آهسته تر است؟ چرا؟

ب) گرماده یا گرماگیر واکنش مربوط به هر یک از نمودارها را مشخص کنید.

پ) با بیان علت در واکنش مربوط به نمودار ( I ) مجموع آنتالپی پیوند های واکنش دهنده ها بیشتر است یا فرآورده ها؟ چرا؟

۲۱- با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



ا) گرماده یا گرماگیر بودن هر یک از واکنش ها را مشخص کنید. پاسخ خود را توضیح دهید.

ب) کدام واکنش در شرایط یکسان سریع تر انجام می شود؟ چرا؟

پ) واکنش برگشت برای کدام واکنش دشوارتر است؟ چرا؟

ت) فسفر سفید برخلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد. با توجه به این واقعیت انرژی فعال سازی کدام واکنش کمتر است؟ چرا؟

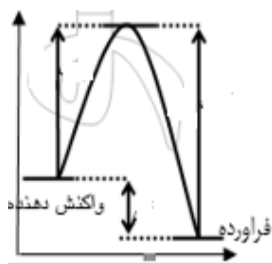
۲۲- با توجه به نمودار مقابل به سوالات پاسخ دهید.

الف) چرا اختلاف انرژی بین مواد واکنش دهنده و قله انرژی، انرژی فعال سازی نامیده می شود؟

ب) واکنش رفت سریعتر است یا برگشت؟ چرا؟

پ) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟

ت)  $\Delta H, E_a, E'_a$  را روی نمودار مشخص کنید



۲۳- جدول زیر برخی داده ها برای واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در شرایط گوناگون نشان می دهد، با توجه

به آن به پرسش ها پاسخ دهید.

شرایط آزمایش	دما (°C)	سرعت واکنش	آنتالپی واکنش (kJ)
بدون حضور کاتالیزگر	۲۵	ناچیز	-۵۷۲
ایجاد جرقه در مخلوط	۲۵	انفجاری	-۵۷۲
در حضور پودر روی	۲۵	سریع	-۵۷۲
در حضور توری پلاتینی	۲۵	انفجاری	-۵۷۲

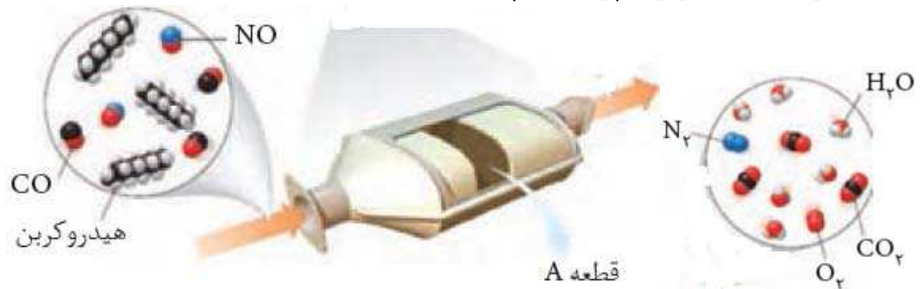
ا) توضیح دهید چرا این واکنش در دمای اتاق بدون حضور کاتالیزگر انجام نمی شود؟

ب) نقش جرقه در انجام واکنش چیست؟

پ) نقش پودر روی و توری پلاتینی در این واکنش چیست؟

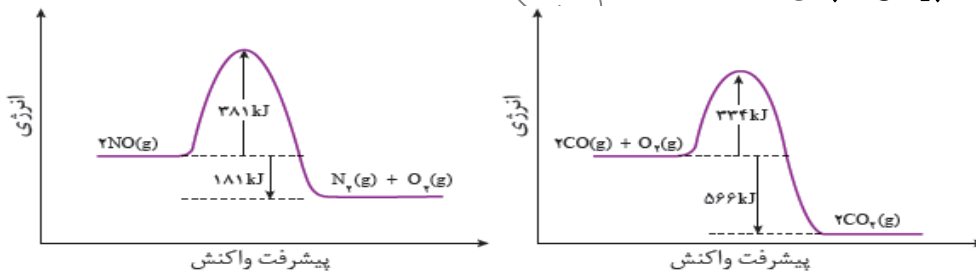
ت) کدام کمیت برای این واکنش در هر شرایطی ثابت می ماند؟

۲۴- برای حذف آلاینده های موجود در آگزوز خودروها  $C_xH_y, CO, NO$  قطعه ای را در مسیر خروج گازها قرار می دهند. با توجه به شکل زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) هر آلاینده پس از عبور از قطعه A به چه فرآورده ای تبدیل می شود؟  
 ب) معادله شیمیایی حذف هر یک از آلاینده ها را بنویسید و موازنه کنید.  
 پ) از واکنش ۰/۱ مول هیدرو کربن اگر ۰/۶ مول بخار آب به دست آید فرمول هیدروکربن سیر شده چیست

۲۵- با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) چرا این واکنش ها در دماهای پایین انجام نمی شوند یا بسیار کند هستند؟  
 ب) انرژی فعال سازی و آنتالپی هر واکنش را تعیین کنید.  
 پ) انرژی فعال سازی واکنش برگشت را محاسبه کنید  
 ت) کدام واکنش با انرژی فعال سازی کمتری آغاز می شود

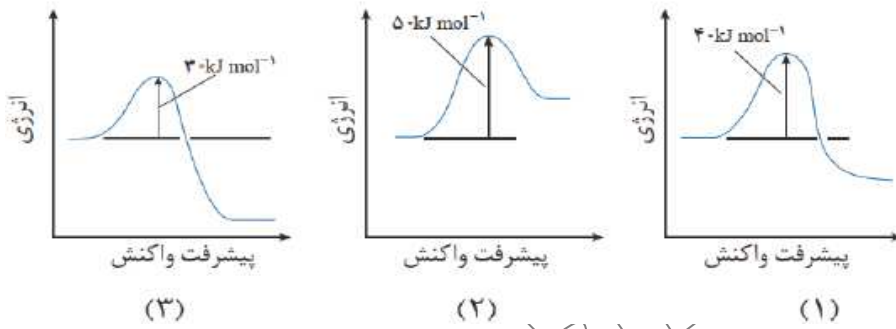
۲۶- در مورد آگزوز خودرو و آلاینده های آن به سوالات پاسخ دهید:

آ) چرا مبدل کاتالیستی را به شکل توری می سازند؟  
 ب) در گازهای خروجی از آگزوز خودروها در هنگام روشن و گرم شدن خودرو (به ویژه در روزهای سرد زمستان) با وجود مبدل کاتالیستی، گازهای  $NO, CO, C_xH_y$  مشاهده می شوند؟ چرا؟  
 پ) چه راهکاری برای برطرف کردن این مشکل پیشنهاد می کنید؟  
 ت) در برخی از مبدل های کاتالیستی، سرامیک را به شکل میس های (دانه های) ریز درمی آورند و کاتالیزورها را روی سطح آن می نشانند. تجربه نشان می دهد که این مبدل ها کارایی بالاتری دارند! علت را توضیح دهید.

۲۷- جدول مقابل مقدار برخی آلاینده ها را در گازهای خروجی از آگزوز خودروها در غیاب و در حضور مبدل کاتالیستی نشان می دهد. با توجه به آن، به پرسش زیر پاسخ دهید.

NO	$C_xH_y$	CO	فرمول شیمیایی آلاینده
۱/۰۴	۱/۶۷	۵/۹۹	مقدار آلاینده بر حسب گرم در غیاب مبدل
۰/۰۴	۰/۰۷	۰/۶۱	مقدار آلاینده بر حسب گرم در حضور مبدل

آ) اگر در کشور ما روزانه ۱۰۰۰۰۰۰ خودرو در بخش های گوناگون فعالیت کنند و هر خودرو به طور میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت طی کند، حساب کنید از هر آلاینده چند تن وارد هوا می شود؟  
 ب) استفاده از مبدل کاتالیستی از ورود چند تن آلاینده به هوا کره جلوگیری می کند؟  
 پ) اگر در تجزیه نیتروژن مونوکسید انرژی فعال سازی واکنش رفت در غیاب و در حضور کاتالیزگر مناسب به ترتیب برابر ۳۸۱ kJ و ۱۳۸ kJ باشد و آنتالپی واکنش برابر ۶۵ kJ باشد انرژی فعال سازی واکنش در هر حالت چقدر است؟  
 ت) نمودار انرژی پیشرفت واکنش را در غیاب و در حضور کاتالیزگر رسم کنید.  
 ث) سرعت واکنش در جهت رفت بیش تر است یا جهت برگشت چرا؟

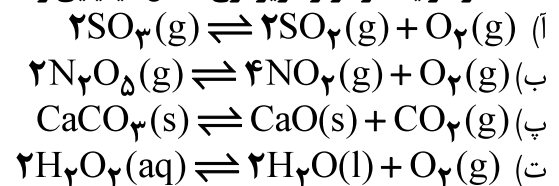


۲۸- با توجه به نمودارهای زیر به سوالات پاسخ دهید  
 (۱) واکنش های گرماده و گرماگیر را با ذکر علت مشخص کنید  
 (ب) کدام واکنش در شرایط یکسان کند تر است؟ چرا؟  
 (پ) اگر در واکنش ۱ آنتالپی ۲۸- کیلوژول باشد انرژی فعال سازی واکنش در جهت برگشت چند است؟

**۲۹- کدام موارد در باره کاتالیزگر به درستی بیان نشده است؟**

(آ) ماده ای است که فقط سرعت واکنش های شیمیایی گرماده را افزایش می دهد  
 (ب) هر کاتالیزگر به شمار معدودی واکنش سرعت می بخشد. یعنی هر کاتالیزگر نمی تواند به همه واکنشها سرعت ببخشد  
 (پ) کاتالیزگر اغلب اختصاصی و انتخابی عمل می کند  
 (ت) در حضور کاتالیزگر واکنش های ناخواسته دیگری انجام نمی شود به همین علت کاتالیزگر بهره وری را افزایش می دهد  
 (ث) کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید فعالیت شیمیایی و پایداری گرمایی مناسبی داشته باشد. یعنی در اثر گرما پایدار بماند ولی تجزیه شود.  
 (ج) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست و کاهش مصرف انرژی می شود.  
 (چ) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با کاهش انرژی فعال سازی رفت و برگشت ، سرعت واکنش را افزایش می دهد  
 (ح) کاتالیزگر مقدار آنتالپی واکنش ( گرمای واکنش ) را تغییر نمی دهد اما سطح انرژی فرآورده ها و انرژی فعال سازی را کاهش می دهد  
 (خ) کاتالیزگرها در واکنش شرکت می کنند؛ اما در پایان واکنش مصرف نشده باقی می مانند. از این رو، می توان آنها را بارها و بارها به کار برد

**۳۰- در هر یک از موارد زیر نوع تعادل شیمیایی را مشخص کنید ؟**



**۳۱- در واکنش تعادل گازی  $2N_2O \rightleftharpoons 2N_2 + O_2$  در دمای اتاق ثابت تعادل برابر  $1.0 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  است.**

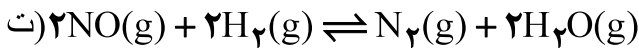
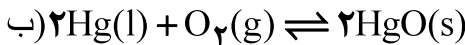
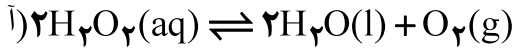
(الف) معادله ی واکنش جهت برگشت را بنویسید.  
 (ب) عبارت ثابت تعادل را برای واکنش معکوس بنویسید.  
 (پ) مقدار عددی ثابت تعادل واکنش برگشت را بدست آورید.

**۳۲- در تعادل گازی  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$  ثابت تعادل  $3 \text{ mol}^{-2} \cdot L^2$  . اگر غلظت تعادلی  $N_2$  و  $H_2$  به ترتیب  $0.6$  و  $0.4$  باشد غلظت تعادلی  $NH_3$  چند  $\text{mol.L}^{-1}$  است.**

**۳۳- در تعادل گازی  $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons H_2(g) + CO_2(g), K = 9$  در ظرف یک لیتری در دمای  $450^\circ C$  یک مول گاز  $CO$  و یک مول بخار آب را وارد کرده ایم غلظت تعادل همه ی گونه های شرکت کننده را در تعادل حساب کنید.**



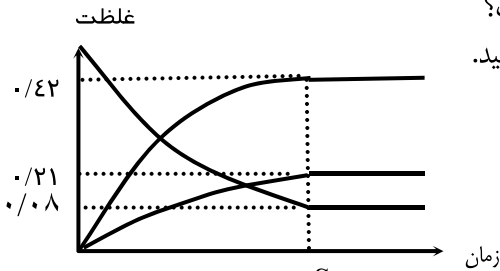
۳۴- همگن یا ناهمگن بودن هر یک از واکنشهای زیر را مشخص کنید و سپس عبارت ثابت تعادل را برای آنها بنویسید و یکای ثابت تعادل را تعیین کنید؟



۳۵- با توجه به نمودار زیر ثابت تعادل را برای واکنش گازی  $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$  حساب کنید.

ا) ثابت تعادل واکنش گازی  $2SO_3(g) \rightleftharpoons 2SO_2(g) + O_2(g)$  چقدر است؟

ب) سرعت متوسط مصرف  $SO_3$  و تولید  $O_2$  را تا لحظه برقراری تعادل حساب کنید.

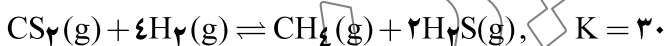


۳۶- در ظرف یک لیتری در دمای  $25.0^\circ C$  مقدار  $1/5$  مول گاز  $PCl_5$  را وارد کرده ایم در صورتی که در لحظه ی تعادل  $1/3$  مول  $PCl_3$  موجود باشد ثابت این تعادل چقدر است در صورتی که تعادل پس از ۱۰ دقیقه ایجاد شده باشد سرعت متوسط مصرف  $PCl_5$  چند  $mol.L^{-1}.min^{-1}$  می باشد.

۳۷- واکنش تعادل گازی  $2NO \rightleftharpoons N_2 + O_2$  در صورتی که در ظرف ۲ لیتری در دمای  $50.0^\circ C$  مقدار ۶ مول  $NO$  را وارد کرده باشیم پس از برقراری تعادل غلظت  $NO$  برابر  $1/2$  مولار باشد ثابت تعادل کدام است؟

۳۸- در تعادل گازی  $N_2O_4 \rightleftharpoons 2NO_2$  در صورتی که ثابت تعادل برابر  $2 mol/L$  باشد حجم ظرف چند لیتر باشد تا در هنگام تعادل ۳ مول  $NO_2$  و  $0.5$  مول  $N_2O_4$  در حال تعادل باشد.

۳۹- در واکنش های زیر ثابت تعادل خواسته شده را تعیین کنید



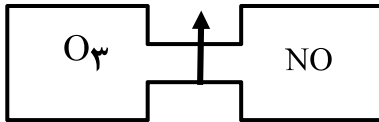
۴۰- در دمای  $150^\circ C$  ثابت تعادل گازی  $2IBr \rightleftharpoons I_2 + Br_2$  برابر  $3/6 \times 10^{-3}$  می باشد و در ظرف ۲ لیتری مقدار  $10.3/4$  گرم  $IBr$  وارد شده باشد تعداد مولهای تعادلی هر یک را تعیین کنید.  $IBr = 206/8g/mol$

۴۱- در تعادل  $I_2 + H_2 \rightleftharpoons 2HI$  مقدار ثابت تعادل ۸۱ می باشد اگر در ظرف یک لیتری ۱ مول  $H_2$  و ۱ مول  $I_2$  را وارد کنیم پس از برقراری تعادل چند مول  $HI$  بدست می آید.

۴۲- در تعادل گازی  $N_2 + O_2 \rightleftharpoons 2NO, K = 1/6 \times 10^{-3}$  اگر در ظرف یک لیتری یک مول  $O_2$  و یک مول  $N_2$  را وارد کنیم پس از برقراری تعادل مقدار  $N_2$  چقدر است؟

۴۳- در تعادل گازی  $2NO_2 \rightleftharpoons N_2 + 2O_2$  اگر ۲۰ درصد  $NO_2$  تجزیه شده باشد ثابت تعادل چقدر است؟

۴۴- برای انجام واکنش گازی  $\text{NO} + \text{O}_3 \rightleftharpoons \text{NO}_2 + \text{O}_2$  در دو ظرف جداگانه ی یک لیتری یک مول  $\text{O}_3$  و یک مول  $\text{NO}$  را وارد کرده ایم در صورتی که ثابت تعادل برابر ۱۶ باشد و شیر بین دو ظرف را باز کنیم در حالت تعادل جدید غلظت مولی هر یک چقدر است؟



۴۵- تعادل گازی  $2\text{NO} + 2\text{H}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$  در ظرف یک لیتری برقرار است اثر هر یک از تغییرات زیر را بر تعادل و ثابت تعادل واکنش بنویسید.

- الف) افزودن مقداری  $\text{H}_2$
- ب) خارج کردن مقداری  $\text{H}_2\text{O}$
- پ) کاهش دادن مقدار  $\text{NO}$

۴۶- در هر یک از تعادل‌های زیر افزایش فشار چه اثری بر تعادل و ثابت تعادل دارد؟

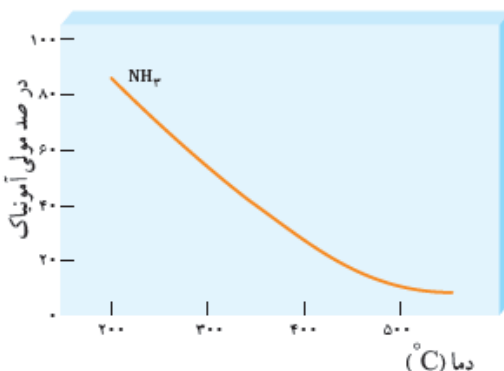
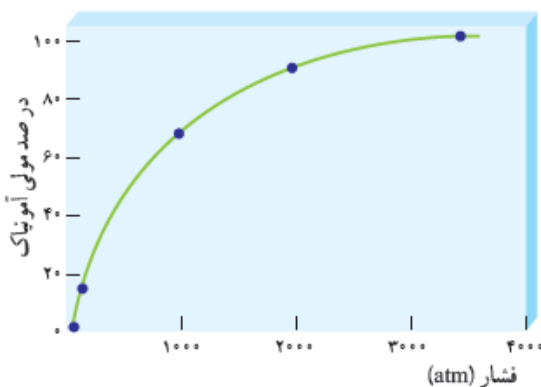
- a)  $2\text{H}_2\text{O}_2(\text{aq}) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g})$
- b)  $2\text{Hg}(\text{l}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HgO}(\text{s})$
- c)  $2\text{NaHCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{Na}_2\text{CO}_3(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) + \text{CO}_2(\text{g})$
- d)  $2\text{NO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$
- e)  $\text{N}_2\text{O}(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g})$

۴۷- تعادل  $2\text{NO}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2(\text{g}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H > 0$

- الف) این واکنش گرماگیر است یا گرماده چرا؟
- ب) افزایش دما چه اثری بر سرعت واکنش دارد؟ چرا؟
- پ) افزایش دما چه اثری غلظت  $\text{N}_2(\text{g})$  دارد؟
- ت) افزایش دما چه اثری بر ثابت تعادل دارد؟

۴۸- به نمودارهای زیر که برای واکنش تعادل گازی  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g}), \Delta H = -92\text{KJ}$

رسم شده، توجه کنید و به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید



- ا) با افزایش فشار در دمای ثابت، درصد مولی آمونیاک در مخلوط چه تغییری می کند؟ چرا؟
- ب) با افزایش دما در فشار ثابت، درصد مولی آمونیاک در مخلوط چه تغییری می کند؟ چرا؟
- پ) پیشنهاد‌های خود را بر اساس اصل لوشاتلیه برای افزایش درصد مولی آمونیاک بنویسید.
- ت) با اینکه با افزایش دما سرعت واکنش های رفت و برگشت در نتیجه سرعت برقراری تعادل افزایش می یابد، چرا دماهای بالاتر برای این واکنش تعادلی مطلوب نیست؟ توضیح دهید.
- ث) کدام دما و فشار برای تولید آمونیاک مناسب تر است؟ چرا؟
- ج) چرا لازم است در تهیه آمونیاک، به جای افزایش دما از کاتالیزگر استفاده شود؟

۴۹- هر یک از موارد زیر کاربرد نیتروژن را بر اساس کدام ویژگی آن نشان می دهد؟

- (آ) نقش حلال در هوا کره  
 (ب) محیط بی اثر در مواد غذایی بسته بندی شده  
 (پ) منجمد کردن نمونه های بیولوژیکی مانند خون  
 (ت) نقش کلیدی در اقتصاد کشورهای صنعتی

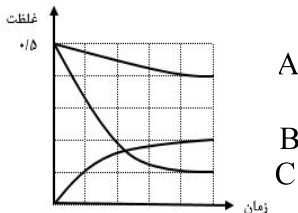
۵۰- در تعادل  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  اگر ضمن تشکیل ۱۶ گرم  $SO_3$  مقدار ۲۱ کیلوژول گرما آزاد می شود و انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت برابر ۵۰ کیلوژول باشد انرژی فعال سازی واکنش در جهت برگشت چقدر است؟

۵۱- مشخص کنید، کدامیک از موارد زیر برگشت پذیر و کدامیک برگشت ناپذیر می باشد؟

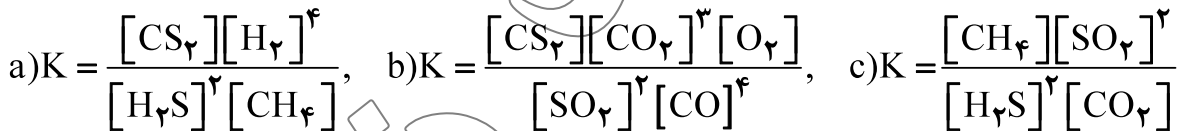
- (آ) حل شدن مقدار زیادی گاز  $SO_2$  در آب  
 (ب) سوختن الیاف آهن در اکسیژن خالص  
 (پ) آب گیری از مس (II) سولفات پنج آبه ( $CuSO_4 \cdot 5H_2O$ )  
 (ت) انحلال فلز سدیم در آب  
 (ث) حرارت دادن  $CaCO_3$  در یک کوره ی در بسته

۵۲- به کمک نمودار روبه رو، به سوالات پاسخ دهید

- (آ) معادله واکنش تعادلی موازنه شده را بنویسید  
 (ب) مقدار ثابت تعادل را به همراه یکای آن به دست آورید.  
 (پ) سرعت متوسط تولید B را تا لحظه تعادل حساب کنید (هر خانه عمودی معادل ۰/۱ مولار و هر خانه افقی معادل ۱۰ دقیقه است)

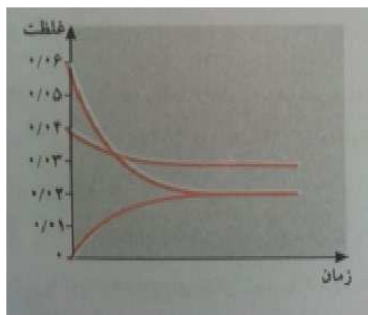


۵۳- برای هر یک از عبارات ثابت تعادل یک معادله موازنه شده بنویسید.



۵۴- با توجه به نمودار مقابل، که تعادل گازی بین C, B, A را نشان می دهد

- (آ) معادله واکنش را بنویسید  
 (ب) مقدار ثابت تعادل با یکای K را تعیین کنید؟ (در ابتدا فقط واکنش دهنده داشته ایم)  
 (ت) در ظرف یک لیتری پس از برقراری تعادل چند مول ماده موجود است.



۵۵- ۱۵/۷۹ گرم  $NH_4Cl$  را در ظرف سر بسته ۲ لیتری در دمای ثابت برای برقراری تعادل زیر قرار می دهیم اگر جرم آمونیوم کلرید در زمان تعادل ۵/۲۵ گرم باشد ثابت تعادل را محاسبه کنید.  $NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g)$  ( $N = ۱۴, Cl = ۳۵/۵, H = ۱$ ) g/mol

۵۶- اگر ۶ مول ماده ی A و ۴ مول ماده ی B وارد ظرفی به حجم V لیتر شده است تا تعادل زیر برقرار شود و ثابت تعادل واکنش برابر  $L = ۰/۵ \text{ mol}^{-1}$  باشد و پس از برقراری تعداد مول های B برابر ۳ مول باشد حجم ظرف چند لیتر بوده است؟  
 $A(g) + 2B(g) \rightleftharpoons 2C(g)$

۵۷- ۰/۱ مول جسم گازی شکل AB را در یک ظرف ۱ لیتری در دمای مناسب قرار می دهیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر تعداد کل مولها در ظرف در هنگام تعادل برابر ۰/۱۸ مول باشد، ثابت تعادل واکنش چند است؟  $AB(g) \rightleftharpoons B(g) + A(g)$

۵۸- ۰/۶۳۲ گرم کلسیم کربنات خالص را در ظرف دربسته یک لیتری در دمای ۸۰۰ درجه سانتی گراد قرار می دهیم تا تعادل  $CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$  برقرار شود. هر گاه جرم مواد جامد در موقع برقراری تعادل ۰/۵ گرم باشد، ثابت تعادل واکنش را حساب کنید؟

۵۹- در دمای ۷۰۰ درجه سانتیگراد مقداری  $H_2S$  را در ظرف یک لیتری وارد کرده ایم تا تعادل گازی زیر برقرار شود اگر ثابت تعادل برابر  $10^{-3}$  و غلظت  $H_2$  برابر ۰/۲ باشد مقدار اولیه  $H_2S$  چند گرم بوده است.  $H_2S = 34 \text{ g/mol}$

۶۰- در تعادل  $C(s) + H_2O(g) + q \rightleftharpoons CO(g) + H_2(g)$  هر یک از تغییرات زیر چه تاثیری بر جابجایی تعادل و مقدار  $H_2(g)$  در تعادل جدید دارد؟  
الف) افزایش فشار:

ب) افزایش مقدار  $H_2O(g)$

پ) افزودن مقدار  $C(s)$

ت) افزودن مقدار  $CO(g)$

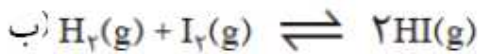
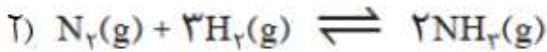
۶۱- اگر در سامانه ی تعادل گازی  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ,  $K = 3/6 \times 10^6$ ,  $\Delta H = -92 \text{ KJ}$  حجم ظرف از یک لیتر به دو لیتر در دمای ثابت افزایش یابد در تعادل جدید هر یک از موارد زیر نسبت به تعادل اولیه چه تغییری می کند؟  
ا) تعداد مول های  $NH_3$   
ب) غلظت  $N_2$   
پ) مقدار ثابت تعادل  
ت) بالا بردن دما تعادل را در چه جهت جابه جا می کند

۶۲- در مورد فرایند هابر  $N_2 + 3H_2 \rightleftharpoons 2NH_3$ ,  $K = 3/6 \times 10^6$ ,  $\Delta H = -92 \text{ KJ}$  به پرسش های زیر پاسخ دهید

ا) خارج کردن آمونیاک به صورت مایع چه تاثیری بر تولید آمونیاک دارد؟  
ب) با وجود این که بنا بر اصل لوشاتلیه تولید آمونیاک در دماهای پایین مطلوب به نظر می رسد اما چرا این فرایند را در دماهای بالا انجام می دهند؟  
پ) چرا این فرایند در حضور کاتالیزگر مناسب انجام می شود؟

۶۳- جاهای خالی عبارتهای زیر را پر کنید

ا) در دمای ثابت با کاهش حجم ظرف تعادل گازی غلظت واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش به ترتیب ..... و ..... می یابد  
ب) اگر در دمای ثابت تغییر حجم سامانه تعادلی گازی موجب جابه جایی تعادل نشود در این صورت غلظت مواد شرکت کننده در واکنش تغییر .....  
پ) در یک واکنش تعادلی که با کاهش تعدادمولهای گازی همراه است با کاهش حجم تعادل در جهت ..... جابه جا می شود.  
ت) در یک واکنش تعادلی گازی که در آن تعداد مولهای فراورده بیش تر از واکنش دهنده است با کاهش فشار تعادل در جهت .. ..... جابه جا می شود و تعداد مول های فراورده ..... می یابد.



آ) افزایش فشار موجب جابه جایی کدام تعادل نمی شود؟ چرا؟

ب) با افزایش حجم سامانه تعادلی، ثابت تعادل واکنش چه تغییری می کند؟ چرا؟

پ) با کاهش فشار واکنش تعادلی، شمار مولهای هر یک از گونه ها در تعادل پ چه تغییری می کند؟

ت) با کاهش حجم سامانه تعادلی، سرعت واکنش رفت و برگشت به ترتیب چه تغییری می کند؟

**۶۵- با توجه به اثر تغییر دما بر واکنش تعادلی جاهای خالی را پر کنید**

آ) در یک واکنش گرماده با افزایش دما، هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش برگشت هر دو زیاد می شود اما سرعت واکنش در جهت ..... بیشتر افزایش می یابد. یعنی تعادل در جهت ..... پیشرفت می کند، و مقدار  $K$  ..... می یابد

ب) در یک واکنش گرماگیر با کاهش دما، هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش برگشت هر دو کاهش می یابد اما سرعت واکنش ..... بیشتر کاهش می یابد. یعنی سیستم تعادلی در جهت ..... جابجا شده مقدار ثابت تعادل  $K$  .....

..... می یابد

پ) در یک واکنش گرماگیر دما با ثابت تعادل رابطه ..... و در واکنش گرماده دما با ثابت تعادل رابطه ..... دارد.

ت) با سرد کردن یک واکنش گرما گیر تعادل را به سمت ..... یعنی در چه ..... غلظت فراورده ها جا به جا می شود

ث) با گرم کردن یک واکنش گرما ده تعادل در جهت ..... یعنی در جهت مصرف فراورده ها جا به جا می شود و مقدار  $K$  ..... می شود

**۶۶- در عبارتهای زیر با انتخاب گزینه مناسب مطالب را کامل کنید**

آ) در فرایند هابر با افزایش دما درصد مولی آمونیاک در سامانه (افزایش - کاهش) می یابد.

ب) هابر توانست شرایط بهینه برای تولید آمونیاک را بیابد. شرایطی که در آن، تنها (۴۸ - ۴۸) درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می دهد.

پ) هابر دریافت که افزایش دما (نمی تواند - می تواند) برای تولید آمونیاک بیشتر نمربخش باشد.

ت) هابر با استفاده از کاتالیزگر و افزایش فشار (توانست - نتوانست) آمونیاک بیشتر تولید کند و برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت آشکار در (نقطه جوش - چگالی) آمونیاک با دو گاز دیگر استفاده کرد

**۶۷- با توجه به جدول روبه رو که به تعادل  $2A(g) \rightleftharpoons B(g)$  مربوط است به پرسشهای زیر پاسخ دهید:**

دما (°C)	تعادلی [B]	تعادلی [A]
۲۰۰	۰/۸۴	۰/۰۱
۳۰۰	۰/۷۶	۰/۱۷
۴۰۰	۰/۷۲	۰/۲۵

آ) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟

ب) با افزایش دما ثابت تعادل بزرگ چه تغییری میکند؟

پ) این تعادل با انتقال به ظرف کوچکتر به چه سمتی جابه جا می شود؟

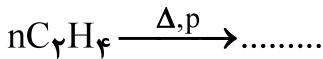
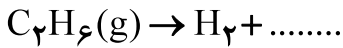
**۶۸- واکنش تعادلی  $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g) + dD(g)$  با سرد کردن سامانه تعادل در جهت برگشت و با انتقال آن از یک محفظه ۱۰ لیتری به یک محفظه ۱۰۰ لیتری در جهت رفت پیشرفت کند:**

آ) واکنش گرماگیر است یا گرماده؟ چرا؟

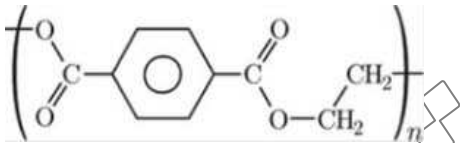
ب) واکنش در چه شرایط دمایی (دمای بالا یا دمای پایین) و فشار (افزایش فشار یا کاهش فشار) پیشرفت بیشتری دارد؟

پ) با افزودن غلظت C تعادل در چه جهت جابه جا می شود؟

۶۹- در واکنشهای زیر جاهای خالی را با نوشتن نام یا فرمول ماده شیمیایی پر کنید.

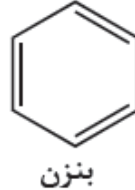
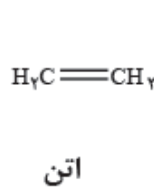


۷۰- فرمول ساختاری پلیمر سازنده بطری آب به شکل زیر است. با توجه به آن به پرسش‌ها پاسخ دهید.

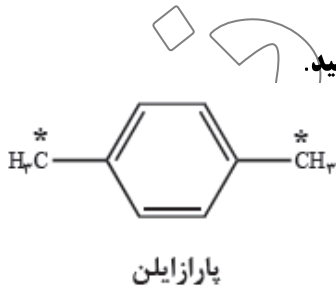


آ) این پلیمر از کدام دسته پلیمرهاست؟ چرا؟  
 ب) ساختار مونومرهای سازنده این پلیمر را رسم کنید.  
 پ) فرمول واحد تکرار شونده را بنویسید

۷۱- بررسی‌ها نشان می‌دهند که از تقطیر نفت خام می‌توان مواد زیر را به دست آورد با توجه به آن به سوالات پاسخ دهید



آ) فرمول مولکولی پارازایلن چگونه است؟  
 ب) کدام یک می‌تواند محلول برم را بی‌رنگ کند  
 پ) هر مول بنزن و پارازایلن حداکثر با چند گرم هیدروژن اشباع می‌شوند؟  
 ت) محصول اکسایش پارازایلن نسبت آن چند واحد سنگین‌تر است؟  
 ث) اختلاف جرم هر مول پارازایلن و بنزن چقدر است؟ (C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶) g/mol



۷۲- با بررسی فرمول‌های ساختاری زیر به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.

آ) برای تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن، چه تغییری باید در ساختار پارازایلن ایجاد کرد؟  
 ب) عدد اکسایش اتم‌های کربن ستاره دار را در این دو ترکیب تعیین کنید.  
 پ) با توجه به آموخته‌های خود درباره واکنش‌های اکسایش کاهش، برای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید کدام دسته از مواد اکسند یا کاهنده‌ها را مناسب می‌دانید؟ توضیح دهید.

۷۳- پتاسیم پرمنگنات اکسند ای است که محلول غلیظ آن در شرایط مناسب پارازایلن را با بازده نسبتاً خوب طی واکنش زیر به ترفتالیک اسید تبدیل می‌کند  $H_2O = 18g/mol$ .



آ) در این واکنش یون پرمنگنات به منگنز IV اکسید تبدیل می‌شود، تغییر عدد اکسایش اتم منگنز در این واکنش چند است؟  
 ب) انرژی فعال‌سازی این واکنش زیاد است یا کم؟ چرا؟  
 پ) تغییر عدد اکسایش هر کربن در پارازایلن چند است؟  
 ت) در صورتی که ۰/۲ مول پارازایلن اکسید شده باشد چند گرم آب به دست آمده است؟

۷۴- در هر یک از واکنش های زیر مشخص کنید کدام گونه اکسند و کدام کاهشنده است؟

- a)  $\text{CH}_4(\text{g}) + \text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$   
 b)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}$   
 c)  $\text{CO} + \text{H}_2 \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}$   
 d)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$   
 e)  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{H}_2\text{O}_2 \rightarrow \text{CH}_2\text{OH} - \text{CH}_2\text{OH}$

۷۵- شیمی سبز به دنبال طراحی واکنش هایی با کمترین آسیب به محیط زیست و بیشترین بازده است معادله های شیمیایی موازنه نشده زیر تهیه ماده A را به دو روش نشان می دهد در این واکنش ها Z یک حلال صنعتی است اما Y و X پسماند هستند

- a)  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) + \text{H}_2\text{SO}_4 + \text{NaO} \rightarrow \text{A} + \text{X} + \text{Y}$   
 b)  $\text{C}_6\text{H}_6(\text{g}) + \text{C}_3\text{H}_6 + \text{O}_2 \rightarrow \text{A} + \text{Z}$

آ) در کدام واکنش، همه اتم های مواد واکنش دهنده، به مواد ارزشمند تبدیل شده اند؟ چرا؟  
 ب) بر اساس اصول شیمی سبز، کدام واکنش از دیدگاه اتمی صرفه اقتصادی دارد؟ چرا؟

۷۶- سه روش تهیه متانول را توضیح دهید

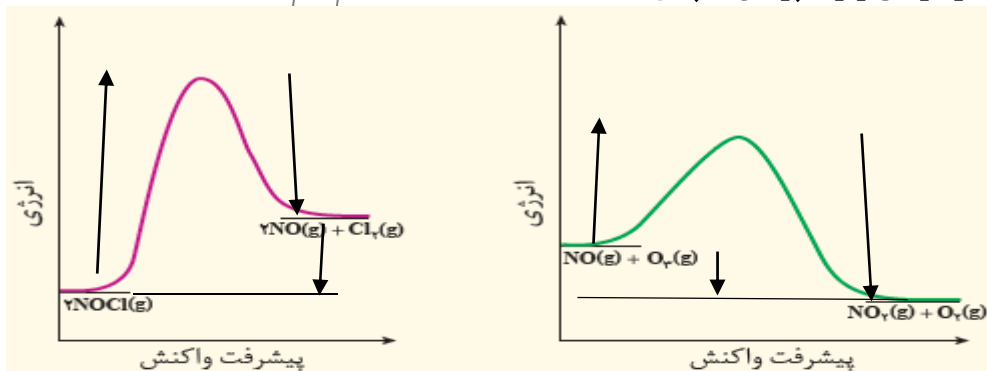
۷۷- تعدادی از ویژگی های پلاستیک ها را نام ببرید

۷۸- دو راه برای بازیافت وسایل پلاستیکی از جنس پلی اتیلن ترفتالات وجود دارد؟

۷۹- برای هر یک از جمله های زیر دلیلی بنویسید.

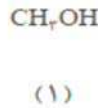
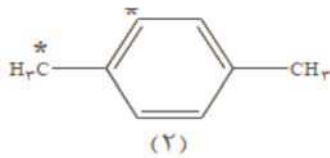
- آ) استفاده از کاتالیزگر در صنایع گوناگون سبب کاهش آلودگی محیط زیست می شود.  
 ب) در تعادل های گازی گرماگیر با افزایش دما در فشار ثابت تعادل (K) افزایش می یابد  
 پ) هر واکنشی که در آن ترکیب آلی اکسیژن دار از یک هیدروکربن تولید می شود، واکنش اکسایش کاهش است.

۸۰- با توجه به نمودارهای زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



- آ) انرژی فعال سازی و آنتالپی هر واکنش را روی نمودار مشخص کنید.  
 ب) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان کمتر است؟ چرا؟  
 پ) کدام واکنش گرماگیر و کدام گرماده است؟  
 ت) انرژی فعال سازی برای واکنش برگشت کدام کمتر است؟

۸۱- با توجه به ساختار ترکیب های آلی زیر به پرسش ها پاسخ دهید.



آ) در متانول عدد اکسایش کربن چند است؟

ب) در تبدیل ترکیب پارازایلین به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش کدام اتم ستاره دار تغییر می کند؟ توضیح دهید.

پ) عدد اکسایش هر یک از اتم های کربن ستاره دار در پارازایلین را تعیین کنید

ت) روش تهیه یک دی استر از مواد ۱ و ۲ را با نوشتن معادله های شیمیایی موازنه شده نشان دهید.

ث) در صورتی که ۰/۲ مول ترفتالیک اسید با متانول واکنش داده باشد چند گرم متانول با خلوص ۹۰ درصد مصرف شده است؟

**۸۲- به موارد زیر پاسخ دهید**

آ) منومرهای PET کدام است

ب) علت مصرف بالای PET چیست

پ) روش های بازیافت PET را بنویسید

**۸۳- موارد درست و نادرست را مشخص کنید**

آ) منابع شیمیایی ارزشمند جهان به طور یکسان در جهان توزیع شده اند

ب) خام فروشی تنها برای نفت و منابع معدنی مانند سنگ معدن فلز ها به کار می رود.

پ) ساده ترین راه بهره برداری نفت خام و سایر منابع خام فروشی می باشد.

ت) به کارگیری فناوری و تبدیل مواد خام به مواد فرآوری شده، سبب رشد و بهره وری اقتصاد یک کشور می شود.

ث) خام فروشی برای منابع معدنی و حتی منابع کشاورزی مانند پنبه نیز صادق است.

ج) هر چه درصد خلوص ماده شیمیایی بیشتر باشد، قیمت آن نیز بیشتر خواهد بود

چ) تفاوت قیمت چشمگیر فلز مس با سنگ معدن مس اهمیت فناوری های جداسازی و خالص سازی مواد را نشان می دهد.

**۸۴- های زیر را تعریف کنید :**

پ) فراوری

ب) فناوری

آ) خام فروشی

ت) کدامیک از روشهای زیر برای فروش مواد شیمیایی مناسب تر است (خام فروشی یا فراوری مواد) ؟ چرا؟-

**۸۵- نمودار زیر روند افزایش بهره وری را با استفاده از فناوری شیمیایی نشان می دهد**



آ) به جای ؟ عبارت مناسب را بنویسید

ب) در تبدیلات هر مرحله علاوه بر نیروی انسانی به چه عوامل دیگری نیاز است؟

**۸۶- جاهای خالی هر یک از عبارتهای زیر را پر کنید - :**

آ) برای سنتز یک استر می توان از واکنش یک ..... با یک ..... در شرایط مناسب بهره برد.

ب) اتیلن گلیکول همانند متانول ، گروه عاملی ..... دارد

پ) یک فرایند شیمیایی هدفمند که در آن با استفاده از مواد ساده تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می کنند را ..... می گویند.

ت) تبدیل گاز اتن به پلی اتن در دمای ..... و فشار ..... انجام می شود.

ث) برای سنتز اتیل استات باید ..... و ..... را با هم وارد واکنش کنیم.

ج) در سنتز کلرو اتان باید گاز ..... را با گاز ..... وارد واکنش کنیم.

چ) یکی از فراورده های نفتی که برای سنتز الکلها مورد استفاده قرار میگیرد ..... است.

ح) هر چه نوع و تعداد ..... در ملکول هدف بیشتر باشد ، ساخت آن دشوارتر است.

خ) پلی اتیلن ترفتالات پلی مری از دسته پلی..... است که زیست تخریب..... می باشد و مستقیماً از نفت خام قابل سنتز.....



۸۷- درستی یا نادرستی هر یک از عبارتهای زیر را مشخص کنید:-

آ) همهٔ مواد آلی دارای گروه های عاملی گوناگون هستند

ب) با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، گروه های عاملی موجود در یک ماده آلی را تغییر می دهند به گروه عاملی دیگر تبدیل می کنند

پ) اتیلن گلیکول یک الکل دو عاملی است که همانند متانول دارای گروه عاملی هیدروکسیل دارد

ت) شیمییدانان دنبال واکنش های شیمیایی آسان و پربازده هستند تا هزینه تمام شده تولید یا سنتز را کاهش دهند

۸۸- گروههای عاملی هر یک از ترکیبات آلی زیر را بنویسید و عدد اکسایش کربن ها در اتیل استات را تعیین کنید

آ) ترفتالیک اسید      ب) اتیلن گلیکول      پ) سرکه      ت) اتیل استات

۸۹- در مورد کلرو اتان به پرشی های زیر پاسخ دهید:-

آ) فرمول شیمیایی آن را بنویسید.

ب) یک کاربرد برای آن بنویسید.

پ) روشی برای سنتز آن پیشنهاد کنید.

۹۰- مورداتیل استات به پرشی های زیر پاسخ دهید:-

آ) فرمول شیمیایی آن را بنویسید.

ب) یک کاربرد برای آن بنویسید.

پ) روشی برای سنتز آن پیشنهاد کنید.

۹۱- دشوار بودن سنتز یک ترکیب شیمیایی به چه عواملی بستگی دارد؟

۹۲- با در نظر گرفتن معادله نوشتاری زیر به پرسشها پاسخ دهید → .....+..... : استیک اسید + اتانول

آ) معادله واکنش نمادی را به طور کامل بنویسید.

ب) گروه عاملی ترکیب آلی تولید شده چیست؟

پ) آیا واکنش از نوع اکسایش و کاهش است ؟ چرا ؟

۹۳- توجه به معادله واکنش روبه رو به پرشی های زیر پاسخ دهید  $C_2H_4 + H_2 \rightarrow C_2H_6$

آ) شرایط انجام واکنش را بنویسید

ب) با مشخص کردن تغییرات عدد اکسایش گونه های اکسند و کاهنده را مشخص کنید.

۹۴- جاهای خالی عبارتهای زیر را با واژه های مناسب پر کنید:-

آ) بطری آب از پلیمری به نام پلی ..... ساخته می شود.

ب) برای ساخت بطری، پس از تهیه پلیمر آن را به همراه برخی ..... ها در قالب های ویژه ای می ریزند.

پ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید از جمله ترکیبات آلی هستند که در نفت خام وجود ..... .

ت) در فرایند اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید گروه های ..... به گروه های ..... تبدیل می شوند.

ث) ابرای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید نیاز به یک ماده ..... است.

ج) محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات یک ..... است.

ه) در تبدیل یون پرمنگنات به منگنز (IV) تغییر عدد اکسایش منگنز ..... درجه ..... می یابد.

ع) مونومرهای سازنده پلیمر تخریب پذیر PET را دو ترکیب نفتی ..... و ..... سنتز می کنند.

غ) برای تبدیل اتن به اتیلن گلیکول از یک ماده ..... مانند محلول ..... استفاده می کنند.

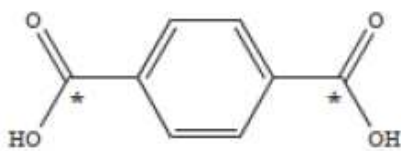
۹۵- با انتخاب گزینه درست درون پرانتز هر یک از عبارتهای زیر را کامل کنید:-

- (ا) یون پرمنگنات یک ماده (اکسنده - کاهنده) است  
 (ب) در تبدیل یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید عدد اکسایش منگنز (دو - سه) درجه (افزایش - کاهش) می یابد.  
 (پ) مونومرهای پلیمر PET (اتیلن گلیکول - پارازایلن) و ترفتالیک اسید است.  
 (ت) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود (دارند - ندارند)  
 (ث) بطری آب پلیمری از جنس (پلی اتیلن - پلی اتیلن ترفتالات) است که زیست تخریب (پذیر - ناپذیر) است.  
 (ج) عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل در ترفتالیک اسید برابر (۲+ - ۳+) است.  
 (چ) ماده اکسنده در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید (منگنز (IV) اکسید - یون پرمنگنات) است.  
 (ح) پارازایلن ترکیب آلی با فرمول (C<sub>۸</sub>H<sub>۸</sub> - C<sub>۸</sub>H<sub>۶</sub>O<sub>۴</sub>) است که توسط مواد (کاهنده - اکسنده) اکسایش می یابد.  
 (خ) پلی اتیلن ترفتالات یک (پلی استر - پلی آمید) است که زیست تخریب (پذیر - ناپذیر) است.  
 (د) مولکول اتیلن گلیکول (قطبی - ناقطبی) است به همین دلیل در آب (محلول - نامحلول) است.  
 اتیلن گلیکول قطبی است به همین دلیل در آب محلول است.

۹۶- درستی یا نادرستی عبارتهای زیر را مشخص کنید در صورت نادرست بودن عبارت درست را بنویسید -

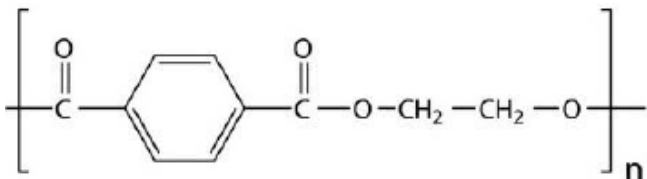
- (ا) مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در پارازایلن ۴+ است  
 (ب) عدد اکسایش کربن گروه عاملی کربوکسیل در ترفتالیک اسید ۳+ است  
 (پ) PET نوعی پلی استر زیست تخریب ناپذیر است  
 (ت) الکلها از جمله ترکیبات آلی هستند که از آنها می توان در سنتز ترکیبات آلدئیدی و کتونی و استری استفاده کرد  
 (ث) اتن توسط یک ماده کاهنده کاهش یافته و به اتیلن گلیکول تبدیل می شود  
 (ج) اتیلن گلیکول یک دی الکل است که می تواند در سنتز پلی استرها از آن استفاده کرد

۹۷- با توجه به ترکیب مقابل به پرشی های زیر پاسخ دهید:-



- (ا) عدد اکسایش اتم C\* دار چند است؟  
 (ب) فرمول یا نام ماده ای نفتی را بنویسید که بتوان این ترکیب را با آن سنتز کرد.  
 معادله سنتز را بنویسید.  
 (پ) توضیح دهید آیا می توان از این ترکیب در تهیه پلی استرها یا پلی آمید استفاده کرد؟

۹۸- با توجه به ترکیب مقابل به پرسشهای زیر پاسخ دهید:-

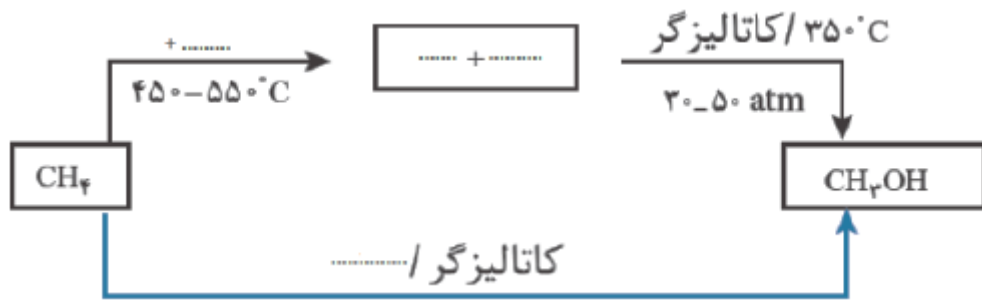


- (ا) این ترکیب از دسته کدام پلی مرها است؟  
 (ب) علت زیست تخریب پذیر بودن این پلیمر چیست؟  
 (پ) مهمترین کاربرد این پلیمر در کدام فرایند است؟  
 (ا) معادله واکنش استری شدن کامل متانول و ترفتالیک اسید را بنویسید.  
 (ب) در این فرایند آیا اکسایش و کاهش صورت گرفته است؟  
 (پ) اگر ۱/۰ مول ترفتالیک اسید بکار رفته باشد چند گرم آب تولید شده است؟

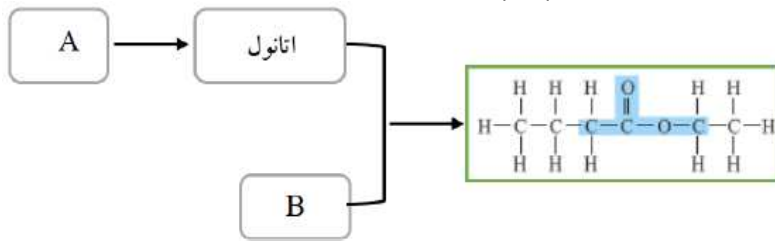
۹۹- با انتخاب یکی از گزینه های درست درون پرانتز عبارتهای زیر را کامل کنید .

- (ا) پلی اتیلن ترفتالات نوعی مواد پلاستیکی (قابل بازیافت - غیر قابل بازیافت) است که از دسته پلیمرهای (پلی آمید - پلی استر) است.  
 (ب) برای تبدیل PET به مونومرهای سازنده اش در شرایط مناسب آن را با (متانول - اتانول) وارد واکنش می کنند.  
 (پ) متان تمایل (کمی - زیادی) به انجام واکنش دارد به همین دلیل تبدیل آن به متانول بسیار (آسان - دشوار) است.

۱۰۰- شکل زیر دو روش برای سنتز متانول از گاز متان را نشان می دهد. جاهای خالی جدول را با نوشتن فرمول یا نام شیمیایی ماده تکمیل کنید.



۱۰۱- شکل زیر الگوی سنتز استری را نشان میدهد:



الف) فرمول شیمیایی ترکیبات A و B را بنویسید  
ب) مراحل سنتز اتانول از ماده A را بنویسید.

پ) اگر در این فرایند ۰/۲ مول استر تولید شده باشد چند گرم اتانول مصرف شده است؟  $C_2H_5OH = 46g/mol$

دی ماه ۹۷

۱- با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید ۱/۲۵ نمره

صابون - افزایش - اسید - هیدرونیوم - پاک کننده غیر صابونی - اکسایش - هیدروکسید - باز

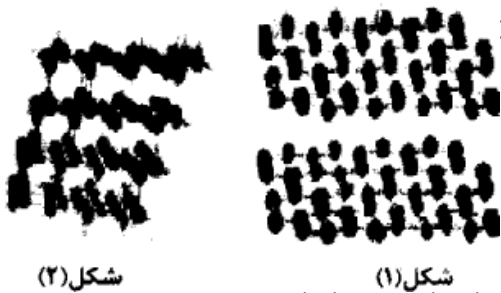
(آ) پاک کننده ای با فرمول همگانی  $R - COO^-Na^+$  یک ..... است.  
 (ب) کلسیم اکسید (CaO) یک ..... آرنیوس به شمار می رود زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ..... می شود.  
 (پ) در یک سلول گالوانی کاند الکترودی است که در آن نیم واکنش ..... رخ می دهد و با گذشت زمان جرم آن ..... می یابد

۲- در جدول زیر برخی ویژگی های کلوئیدها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است آن را کامل کنید ۱/۵

ویژگی/نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش .....	نور را پخش می کند	نور را پخش .....
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	.....
پایدار	.....	.....	پایدار است/ته نشین نمی شوند
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	.....	.....

۳- با توجه به واکنش  $Sn^{2+}(aq) + Fe^{3+}(aq) \rightarrow Sn^{4+}(aq) + Fe^{2+}(aq)$  پاسخ دهید ۱/۵ نمره  
 (آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید  
 (ب) کدام گونه کاهنده است؟  
 (پ) معادله نیم واکنش های اکسایش و کاهش را نوشته و موازنه کنید

۴- با توجه به شکل های زیر پاسخ دهید ۰/۷۵ نمره  
 (آ) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می دهد  
 (ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می دهد؟  
 (پ) اگر چگالی ساختار (۱) برابر  $2/27 \text{ g/cm}^3$  باشد، چگالی ساختار (۲) کدام یک از عدد های زیر است؟

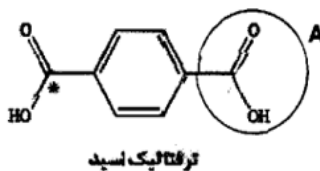
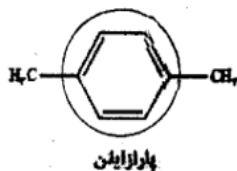


a)  $3/51 \text{ g/cm}^3$       b)  $1/96 \text{ g/cm}^3$

۵- PH شیره معده انسان در زمان استراحت حدود ۳/۷ است، غلظل یون هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه شیره معده در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید  $\log 2 = 0/3$  ۱/۷۵ نمره

۶- درستی و نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. ۱/۲۵ نمره  
 (آ) استفاده از واژه "فرمول مولکولی" برای ترکیب  $C_6H_{12}O_6(s)$  مناسب است.  
 (ب) در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، قاشق باید به قطب مثبت باتری وصل شود.  
 (پ) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جزو ترکیب های یونی به شمار می روند.

۷- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب های زیر پاسخ دهید ۱/۲۵ نمره



(آ) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار را در این ترکیب تعیین کنید  
 (ب) قسمت های A و B قطبی یا ناقطبی هستند؟  
 (پ) حلال مناسب برای پارازایلن، آب یا هگزان است؟ چرا؟

۸- در هر مورد عبارت درست را کامل کنید انمره  
 (آ) هرچه تفاوت بین نقطه ذوب و جوشیک ماده خالص (بیشتر-کمتر) باشد آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروی جاذبه میان ذره های سازنده مایع (قویتر-ضعیف تر) است  
 (ب) هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد واکنش دهنده گازی در سامانه تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهت (رفت-برگشت) پیش می رود تا به تعادل (آغازی-جدید) برسد

۹- در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  مقایسه شده است

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$
۱	نیترواسید	$\text{HNO}_3(\text{aq})$	$4/5 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$

(آ) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟

(ب) در دمای ۲۵ درجه PH محلول یک مولار کدام اسید بزرگتر است؟ فقط دلیل بنویسید

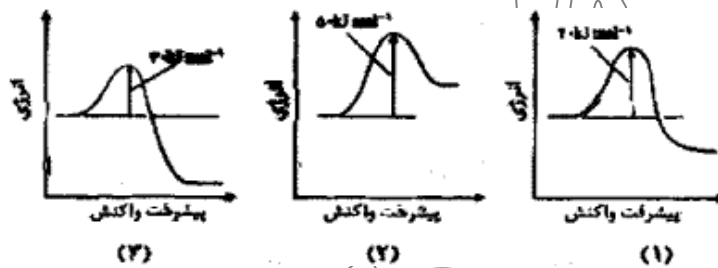
۱۰- برای هر یک از عبارت های زیر دلیل بنویسید ۱/۵ نمره

(آ) در اثر ایجاد خراش در سطح حلی، فلز آهن خورده می شود

$$E^\circ(\text{Sn}^{2+} / \text{Sn}) = -0/14, E^\circ(\text{Fe}^{2+} / \text{Fe}) = -0/44\text{V}$$

(ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می رود

(پ) با کاهش حجم سامانه تعادلی  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  در دمای ثابت، مقدار فرآورده ها افزایش می یابد



۱۱- با توجه به نمودارهای زیر پاسخ دهید ۱ نمره

(آ) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان بیشتر است؟ چرا؟

(ب) واکنش (۲) گرماده است یا گرماگیر؟ دلیل بنویسید

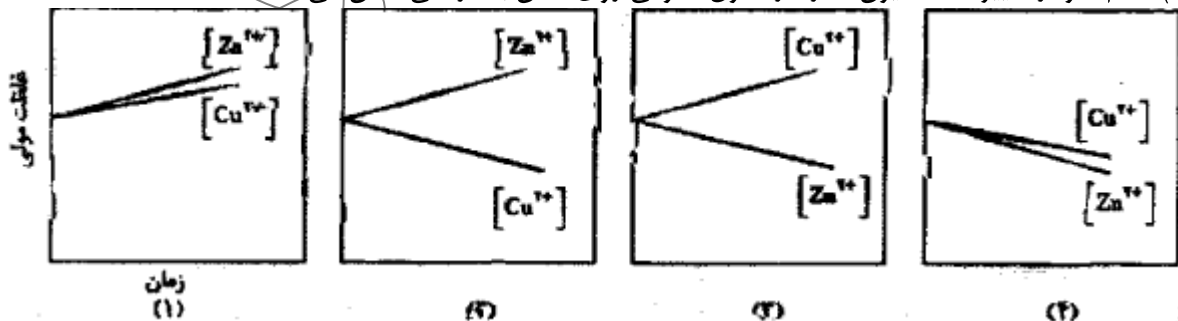
۱۲- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش های زیر پاسخ دهید ۱/۲۵ نمره

$$E^\circ(\text{Cu}^{2+} / \text{Cu}) = +0/34, E^\circ(\text{Zn}^{2+} / \text{Zn}) = -0/76\text{V}$$

(آ) در سلول گالوانی روی-مس کدام فلز نقش آند را ایفا می کند؟ چرا؟

(ب) emf سلول روی - مس را حساب کنید

(پ) کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی-مس به درستی نشان می دهد



نیم واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	$+0/80$
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pt}(\text{s})$	$+1/2$
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq})$	$-0/12$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$	$-1/59$

۱۳- با توجه به جدول زیر پاسخ دهید ۱ نمره

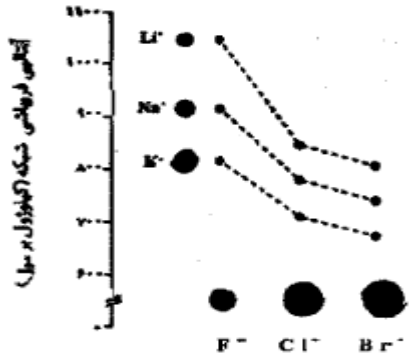
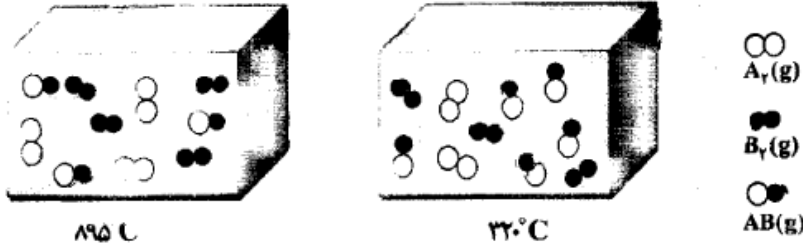
(آ) آیا با کاتیون پلاتین ( $\text{Pt}^{2+}$ ) می توان یون کروم ( $\text{Cr}^{2+}$ ) را اکسید کرد؟ چرا؟

(ب) آیا محلول نقره نیترات را می توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیم

نگهداری کرد؟ چرا؟

۱۴- تعادل  $A_2(g) + B_2(g) \rightleftharpoons 2AB(g)$  را در نظر بگیرید با توجه به شکل گرماگیر یا گرماده بودن آن را با نوشتن

دلیل مشخص کنید



۱۵- با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید

آ) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می کند؟

دلیل بنویسید

ب) چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید.

پ) نقطه ذوب لیتیم فلئورید بیشتر است یا پتاسیم برومید؟ دلیل بنویسید

۱۶- با توجه به معادله واکنش تعادلی  $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$  ، پاسخ دهید

SO <sub>2</sub> (g)	O <sub>2</sub> (g)	SO <sub>3</sub> (g)	ماده
$4 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-5}$	غلظت عددی (molL <sup>-1</sup> )

آ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید

ب) با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش را در ۴۳۵ درجه حساب کنید

پ) با توجه به مقدار K محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در دمای ۴۳۵ درجه کم است یا زیاد؟ چرا؟

## پاسخ سوالات فصل ۱

۱- (آ) درست

(ب) نادرست با جرم یکسان هر چه جرم مولی کمتر باشد تعداد مول و مولکول بیشتر است

(پ) درست

(ت) درست

۲- (آ) درصد جمعیت به ترتیب ۳۲ و ۵ و ۴ و ۳ و ۱ درصد

(ب) حدود ۳۸ درصد

(پ) ۷۰ تا ۸۰ سال

(ت) افزایش یافته است. به دلیل افزایش سطح آگاهی مردم، سلامت جامعه، سلامت محیط زیست، نوع تغذیه و ... امید به زندگی زیاد شده است.

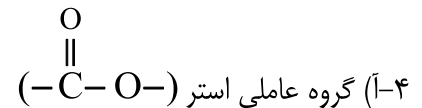
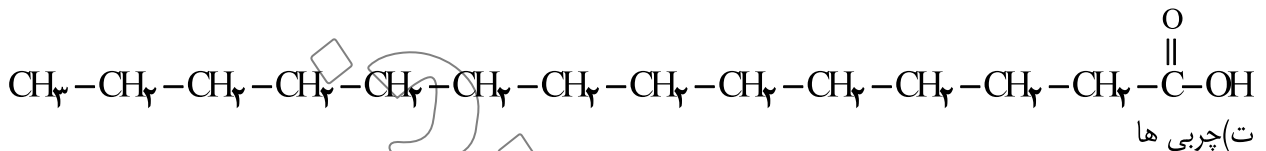
(ج) حدود ۸۰ سال

۳- (آ) اتیلن گلیکول و فورمیک اسید و اوره و گلوکز و گلیسرول به علت داشتن هیدروژن متصل به اکسیژن و نیتروژن قادرند پیوند هیدروژنی می دهند

(ب) بنزین و روغن زیتون و وازلین و گریس چون گشتاور دوقطبی حدود صفر دارند و نیروی بین مولکولی آنها از نوع واندروالس است در آب حل نمی شوند

(پ) سدیم کلرید (نمک خوراکی) و کلسیم نیترات چون ترکیب یونی و نمک هستند

(ت) بنزین و روغن زیتون و وازلین و گریس چون گشتاور دوقطبی حدود صفر دارند و نیروی بین مولکولی از نوع واندروالس است

(ب) خیر چون بخش ناقطبی آن غالب و دارای نیروی واندروالس است  
(پ)(ث) فرمول مولکولی  $\text{C}_{45}\text{H}_{76}\text{O}_6$ 

۵- در فرایند انحلال، اگر ذره های سازنده حل شونده با مولکول های حلال جاذبه های مناسب برقرار کنند، حل شونده در حلال حل می شود در غیر این صورت ذره های حل شونده کنار هم باقی می مانند و در حلال پخش نمی شوند (بین مواد قطبی و یونی و حلال قطبی برهم کنش دوقطبی و یون دوقطبی تشکیل می شود اما بین مواد ناقطبی و حلال ناقطبی برهم کنش از نوع واندروالس است)

(ب) زیرا آلاینده ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.

(پ) بین مولکول های آب و مولکول های قند و عسل که تعداد زیادی عامل هیدروکسیل (OH) دارند پیوند هیدروژنی برقرار می شود.

(ت) زیرا چربی ها و استرهای سنگین ناقطبی هستند و بین آن ها با هگزان بره کنش واندروالس برقرار می شود.

۶- (آ) هگزان یک حلال ناقطبی است که وازلین را در خود حل می کند اما گلوکز در آن نامحلول است.

(ب) نیروی بین مولکولی غالب در چربی ها از نوع واندروالس اما در اتانول پیوند هیدروژنی است.

(پ)  $\text{C}_{17}\text{H}_{35}\text{COOH}$ ، یک اسید چرب است چون بخش ناقطبی در آن غالب است در هگزان حل می شود

۷- (آ) سوسپانسیون و کلئوئید نور را پخش می کنند - سوسپانسیون و کلئوئید ناهمگن و محلول همگن است - سوسپانسیون ناپایدار ولی کلئوئید و محلول پایدارند و ته نشین نمی شوند- در کلئوئید توده های مولکولی و یونی و در محلول مولکول یا یون پراکنده است

(ب) چون کلئوئید برخی ویژگی های سوسپانسیون و برخی ویژگی های محلول را دارد کلئوئید همانند سوسپانسیون مخلوطی ناهمگن است و نور را پخش می کند در حالی که همانند محلول، پایدار است و ته نشین نمی شود.

(پ) کلئوئید و محلول هر دو نور را عبور می دهند اما در کلئوئید نور پخش می شود و مسیر عبور نور مشخص است  
(ت) محلول پایدار است و ته نشین نمی شود اما ذرات معلق در سوسپانسیون ته نشین می گردند

۸- (آ) میزان رشد امید به زندگی در نواحی کمتر توسعه یافته کمتر از نواحی توسعه یافته است.

(ب) نمک سدیم اسیدچرب باشد صابون جامد ولی نمک پتاسیم و یا نمک آمونیم اسید چرب، صابون مایع است.

(پ) امید به زندگی نشان میدهد با توجه به خطراتی که انسان با آن مواجه است به طور میانگین چند سال در این جهان زندگی می کند.

(ت) مولکولهای اتیلن گلیکول با داشتن گروه عاملی هیدروکسیل در هگزان حل نمی شود

۹- (آ) نادرست- چربی ها مخلوطی از اسیدهای چرب و استرهای سنگین با جرم مولی زیاد هستند.

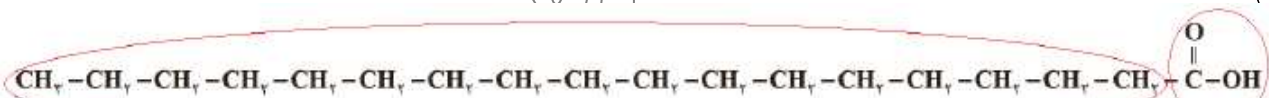
(ب) درست

(پ) نادرست- مولکولهای اتیلن گلیکول یا (اتان دیول با فرمول  $\text{CH}_2\text{OHCH}_2\text{OH}$ ) براحتی در آب حل می شوند.

(ت) درست

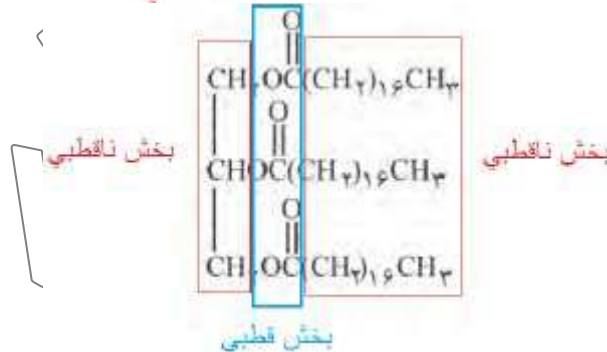
۱۰- (آ) a اسید چرب و b استر بلند زنجیر است.

(ب)



بخش قطبی

بخش ناقطبی



بخش ناقطبی

بخش ناقطبی

بخش قطبی

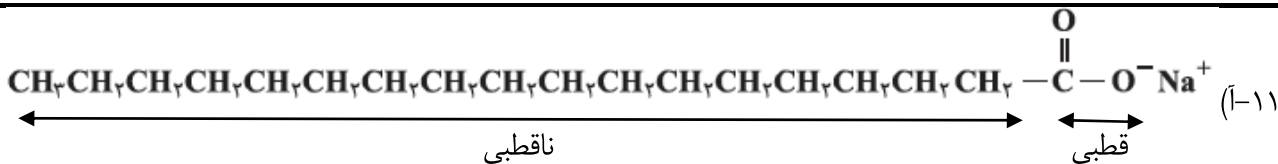


(پ)

(ت) واندرالس، زیرا بخش بزرگی از مولکول را بخش ناقطبی (زنجیر بلند کربنی) تشکیل داده است.

(ث) زیرا بخش بزرگی از مولکول های چربی را زنجیر های بلند هیدروکربنی و آب گریز تشکیل می دهد انحلال پذیری بسیار ناچیزی در آب دارند به طوری که در عمل، چربی ها در آب حل نمی شوند.





ب) اسید چرب و زنجیر کربنی آن ناقطبی و گروه کربوکسیل آن قطبی است  
 پ) بخش قطبی، آبدوست و بخش ناقطبی آن، آب گریز است  
 ت) نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون به اندازه ای است که سبب حل شدن و پخش شدن صابون در آب می شود.  
 به دیگر سخن، نیروی جاذبه میان مولکول های آب و صابون از میانگین نیروهای جاذبه میان مولکول های آب و میان مولکول های صابون بیشتر است یعنی صابون ماده ای است که هم در چربی ها و هم در آب حل می شود

۱۲- (أ) زیرابخش بزرگی از مولکول های اسیدچرب را زنجیر های بلند هیدروکربنی و آب گریز تشکیل می دهد که گشتاور دوقطبی حدود صفر دارد و بین آن ها و مولکول های آب جاذبه مناسب ایجاد نمی شود  
 ب) عسل حاوی مولکول های قطبی است که در ساختار خود شمار زیادی گروه هیدروکسیل (OH) دارند. هنگامی که عسل وارد آب می شود، مولکول های سازنده آن با مولکول های آب پیوند هیدروژنی برقرار می کنند و در سرتاسر آن پخش می شوند

پ) آلاینده ها موادی هستند که بیش از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند مانند گرد و غبار، لکه های چربی، گل و لای و گازهای آلاینده کربن منوکسید و ...  
 ت) در آب چون در اتانول بخش قطبی غالب است و گروه هیدروکسیل آن با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کند  
 ث) لکه کدام ماده روغن زیتون روی لباس با آب به راحتی پاک نمی شود چون بخش ناقطبی و آبگریز آن بزرگ و غالب است  
 ج)  $\text{C}_{15}\text{H}_{31}\text{COOH}$  یک اسید چرب محسوب می شود زیرا زنجیر کربنی آن بلند و دارای جرم زیاد است

۱۳- (أ) به دلیل پایین بودن سطح بهداشت فردی و همگانی و در دسترس نبودن، کمبود یا استفاده نکردن از صابون  
 ب) با بهره مندی از بهداشت فردی و اجتماعی و میزان برخوردارى و توسعه یافتگی جامعه به همراه رفاه و امنیت، امید به زندگی افزایش می یابد  
 پ) عسل وشیرینی گروه های هیدروکسیل دارند که با آب پیوند هیدروژنی برقرار می کند

۱۴- اوره و اتیلن گلیکول و گلوکز به دلیل تشکیل پیوند هیدروژنی در آب حل می شوند و گریس و وازلین چون ناقطبی هستند در هگزان محلولند

۱۵- (أ) تغییرات میانگین سن امید به زندگی درجوامع برخوردار بیشتر است.  
 ب) آلاینده ها موادی هستند که بیشتر از مقدار طبیعی در یک محیط، ماده یا یک جسم وجود دارند.  
 پ) در فرایند حل شدن بین ذرات حلال و حل شونده جاذبه ی کافی برقرار می شود.  
 ت) چربی مخلوطی از اسید چرب سنگین و استر های سنگین است.  
 ث) زنجیر هیدروکربنی صابون، سر آب گریز و غیرقطبی (ناقطبی) را تشکیل می دهد و در حلالهای ناقطبی حل می شود .

۱۶- (أ) بنزین با فرمول مولکولی  $\text{C}_8\text{H}_{18}$  از مولکول های ناقطبی تشکیل شده است و در آب نامحلول است.  
 ب) اوره به دلیل نیروهای بین مولکولی هیدروژنی در آب حل می شوند.  
 پ) در چربی ها نیروی بین مولکولی غالب از نوع واندروالسی است اما در نمک ها نیروی غالب از نوع یونی است

۱۷- (أ) خیر چون موجب اتلاف مواد و افزایش آلودگی می گردد  
 ب) چون نمک های سدیم و پتاسیم ترکیب یونی هستند و بخش قطبی آن دارای جاذبه قوی است اما در اسید چرب بخش ناقطبی غالب است و در آب حل نمی شود  
 پ) زنجیر کربنی نباید خیلی کوتاه و بلند باشد چون اگر کوتاه باشد در چربی حل نمی شود و خیلی بلند باشد در آب نامحلول است  
 ت) چون در خاکستر ترکیبات فلزات قلیایی موجود است که در تماس با چربی نقش صابون پیدا می کند  
 ث) در آبی که یون های کلسیم و منیزیم موجود باشد این یون ها با صابون واکنش می دهند و رسوب ایجاد می کنند

۱۸- (آ) موادی آلاینده هستند که بیش از مقدار طبیعی باشند بنا براین نیتروژن دی اکسید و کربن منوکسید و گرد و غبار آلاینده اند

(ب) نیتروژن دی اکسید چون الکترون جفت نشده دارد بسیار فعال و خطرناک است  
 (پ) نیتروژن دی اکسید چون مولکول های آن قرمز متمایل به قهوه ای (خرمایی) است  
 (ت) کربن منوکسید

۱۹- (آ) در استر سنگین به علت غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی نیروی بین مولکولی غالب از نوع واندروالس است.  
 (ب) صابون جامد را می توان نمک سدیم اسیدهای چرب دانست اما صابون مایع از نمکهای پتاسیم و آمونیم اسیدهای چرب است  
 (پ) با افزایش دما و آیزیم قدرت پاک کنندگی صابون را افزایش می یابد و اثر آن در پارچه پلی استر کم تر از پارچه نخی است.  
 (ت) کلوئید همانند سوسپانسیون نور را پخش می کند و بر خلاف محلول مسیر عبور نور را مشخص می کنند

۲۰- (آ) نادرست- کلوئید را میتوان همانند پلی میان سوسپانسیون و محلول در نظر گرفت

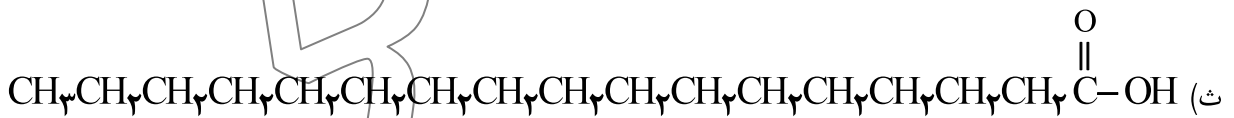
(ب) درست  
 (پ) نادرست - اسید چرب ماده ای است که در چربیها حل می شود ولی در آب نامحلول است  
 (ت) درست  
 (ث) درست  
 (ج) درست

۲۱-

نام مخلوط	محلول کات کبود در آب	شربت معده	شیر
همگن بودن	همگن	ناهمگن	به ظاهر همگن
نوع مخلوط	محلول	سوسپانسیون	کلوئید
رفتار در برابر نور	نور را عبور می دهد-پخش نمی کند	نور را پخش می کند	نور را عبور می دهد-پخش می کند
پایدار یا ناپایدار	پایدار	ناپایدار	پایدار

۲۲- (آ) شوینده صابونی است

(ب) مایع است- نمک های سدیم اسید چرب ، صابون جامد و نمک های پتاسیم و آمونیم ،صابون مایع است  
 (پ) بخش ۳ زنجیر کربنی که بخش ناقطبی را تشکیل می دهد  
 (ت) بخش ۲ ،بخش قطبی آب دوست است و در آب حل می شود



۲۳- (آ) a بخش قطبی و آب دوست و b بخش ناقطبی و آبگریز  
 (ب) چون هر دو دارای بخش ناقطبی هستند بر هم کنش از نوع واندروالس است  
 (پ) a چون بخش قطبی و آب دوست است در آب حل می شود و موجب پراکنده شدن چربی در آب می شود

۲۴- b چون نشاسته کلوئید است (a محلول و b کلوئید و c سوسپانسیون است)

آ) پخش نور ← سوسپانسیون < کلوئید  
 ب) پایدار ← سوسپانسیون > کلوئید  
 پ) اندازه ذرات ← محلول > کلوئید  
 ت) انحلال پذیری در آب ← صابون < اسید چرب



۳۰- (آ) بخش قطبی صابون ، کربوکسیلات ( $\text{COO}^-$ ) است ، در حالی که بخش ناقطبی آن زنجیر کربنی است.  
 (ب) قدرت پاک کنندگی صابون های آنزیم دار بیشتر از صابون معمولی است.  
 (پ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک های فسفات می افزایند.  
 (ت) در پاک کننده های غیر صابونی بخش قطبی گروه سولفونات ( $\text{SO}_3^-$ ) می باشد.  
 (ث) آب سخت دارای کاتیون های منیزیم و کلسیم است و قدرت پاک کنندگی شوینده های صابونی در آن کم است  
 (ج) برای بالا بردن خاصیت ضد قارچ و جوش به شوینده صابونی ترکیبات گوگرد می افزایند  
 (چ) محلول و کلوئید نور را عبور می دهند اما در کلوئید مسیر عبور نور مشخص است  
 (ح) در شیشه شور از محلول آمونیاک و در لوله باز کن از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید و برای جرم گیر دیگ بخار از  $\text{HCl}$  استفاده می شود

۳۲- (آ) بخش ۲ (گروه  $\text{SO}_3^-$ ) چون بخش قطبی و آب دوست است  
 (ب) بخش ۳ چون ناقطبی و محلول در چربی است  
 (پ) بخش کاتیونی آن یون  $\text{Na}^+$  و بخش آنیونی گروه  $\text{SO}_3^-$  است

۳۳- (آ) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون ها به آن ها گلر می افزایند  
 (ب) صابون مراغه افزودنی شیمیایی ندارد و به دلیل خاصیت بازی مناسب برای موهای چرب است  
 (پ) با افزایش آنزیم ها به صابون قدرت پاک کنندگی صابون افزایش می یابد  
 (ت) در پاک کننده صابونی گروه آنیونی  $\text{CO}_3^-$  وجود دارد

۳۴- (آ) چون سطح سنگ را چرب و لغزنده می کند و خاصیت چسبندگی سنگ و نان کاهش می یابد  
 (ب) به علت داشتن مواد شیمیایی برای تنفس و پوست مضر است موجب مصرف ماده اولیه و افزایش آلاینده می شود  
 (پ) به منظور افزودن خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی  
 (ت) چون در آب سخت یونهای کلسیم و منیزیم موجود است که با صابون واکنش می دهند و رسوب ایجاد می کنند  
 (ج) چون این شوینده ها علاوه بر برهم کنش میان ذره ها، با آلاینده واکنش شیمیایی می دهند

۳۵- (آ) نادرست - شوینده های خورنده بر اساس برهم کنش میان ذره ها عمل می کنند و علاوه بر آن با مواد آلاینده واکنش می دهند  
 (ب) نادرست - برخی آلودگی ها که به صورت رسوب در سطوح یا آبراه ها و لوله ها جمع می شوند با پاک کننده صابونی قابل پاک شدن نیستند و برای زدودن آنها شوینده های خورنده لازم است  
 (پ) درست

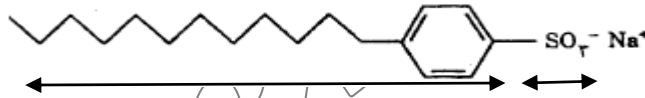
۳۶- (آ) این مخلوط خاصیت بازی دارد که در واکنش با چربی ها و روغن ها موادی همانند صابون تولید می کنند . موادی که در آب حل شده و خود پاک کننده هستند.  
 (ب) چون واکنش گرماده است با افزایش دما قدرت پاک کنندگی افزایش می یابد. همچنین دما سبب ذوب شدن چربی نیز می شود پس شناور شده و شسته می شود.

(پ) افزون بر تولید پاک کننده و افزایش دما، تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی باز کردن مجاری را تسهیل می کند. به عبارت دیگر هنگام عبور از لابه لای مواد، خلل و فرج ایجاد می کند و آنها را سست تر می کند.  
 (ت) خیر چون این رسوبات از نوع نمک های کربنات است برای زدودن آنها باید محلول جوهر نمک (هیدروکلریک اسید) به کار برد

۳۷- (آ) در جزء آنیونی صابون ، یک بخش زنجیر هیدروکربنی آگریز است که سر ناقطبی صابون را تشکیل می دهد  
 (ب) در پاک کننده های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات صابون ، گروه سولفونات به کار می رود  
 (پ) در پاک کننده های صابونی گروه کربوکسیلات سبب پخش شدن چربی در آب می شود

- ۳۸- (آ) ماده ای که در محلول آن غلظت یون هیدرونیوم از یون هیدروکسید بیشتر است؟ کربن دی اکسید  
 (ب) ماده ای که باز یا اسید آرنیوس نیست؟ متانول  
 (پ) ماده ای که محلول حاوی آن در آب حالت خنثی دارد؟ سدیم کلرید  
 (ت) ماده ای که از حل شدن هرمول آن در آب ۴ مول یون تولید می شود؟ لیتیم اکسید  
 (ث) ماده ای که در محلول هم مولار آن رسانایی برق بیشتر است؟ هیدروفلوئوریک اسید

۳۹- (ب) بخش آب دوست گروه سولفونات ( $\text{SO}_3^-$ ) و بخش ناقطبی آن زنجیر کربنی و حلقه آروماتیک



- (ب) مثل صابون دارای یک بخش قطبی محلول در آب و یک بخش ناقطبی محلول در چربی است و از سمت ناقطبی خود چربی را حل می کند و به کمک بخش قطبی در آب پخش می نماید در واقع مانند پلی میان مولکول های آب و چربی عمل کند،  
 (پ) به منظور افزایش قدرت پاک کنندگی و خاصیت لکه بری و بوگیری  
 (ت) ترکیبات کلردار خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب زدایی دارد

(ث) فرمول  $\text{C}_{12}\text{H}_{25}-\text{C}_6\text{H}_4-\text{SO}_3^- \text{Na}^+ = 348 \text{g.mol}^{-1}$  است  $\frac{348 \text{g}}{1 \text{mol}} \times \frac{1 \text{mol}}{1 \text{mol}} = 348 \text{g}$   $? \text{g} = \dots$

- ۴۰- (آ) درست  
 (ب) درست  
 (پ) درست  
 (ت) درست  
 (ث) نادرست - در معده هیدروکلریک اسید به منظور فعال کردن آنزیمها و تجزیه مولکولهای مواد غذایی ترشح می شود.  
 (ج) درست  
 (د) درست

- ۴۱- (آ) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می رود، زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می شود.  
 (ب) ترکیباتی که با حل شدن در آب، غلظت یونهای  $\text{H}^+$  و  $\text{OH}^-$  را افزایش می دهند به ترتیب باز و اسید آرنیوس هستند  
 (پ) اگر در یک سامانه غلظت یون های هیدرونیوم و هیدروکسید با هم برابر باشد، آن سامانه حالت خنثی دارد.  
 (ت) اسیدها با اغلب فلزها واکنش می دهند و در تماس با پوست سوزش ایجاد می کنند.  
 (ث) دلیل سوزش معده که درد شدیدی را در ناحیه سینه ایجاد می کند، برگشت مقداری از محتویات اسید معده به لوله مری است  
 (ج) آرنیوسدر مورد برقکافت و رسانایی محلول ها مطالعات زیادی انجام داد و حاصل تلاش او ارائه مدل اسید و باز متداول گردید

- ۴۲-  $\text{HCOOH}, \text{HCN}, \text{CH}_3\text{COOH}, \text{SO}_3, \text{N}_2\text{O}_3, \text{HBr}_3$  اسید آرنیوس هستند چون در آب حل شوند یون  $\text{H}^+$  تولید می کنند  $\text{Ca}(\text{OH})_2, \text{NaH}, \text{KNH}_2, \text{NH}_3, \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2, \text{LiOH}, \text{Fe}_2\text{O}_3$  باز آرنیوس هستند چون وقتی در آب حل شوند  $\text{OH}^-$  تولید می کنند و بقیه از دیدگاه آرنیوس خنثی هستند

- ۴۳- (آ) درست  
 (ب) نادرست - ذره های سازنده ی یک سوسپانسیون را می توان با صافی جدا کرد.  
 (پ) نادرست - کلویید پلی بین محلول و سوسپانسیون است  
 (ت) نادرست - کلوتید نور را عبور می دهد و مسیر عبور نور را مشخص می سازد

۴۴- (ا) اسید آرنیوس چون در آب حل شود واکنش می دهد و نیتریک اسید تولید می کند که در آب یون هیدرونیوم  $H_3O^+$  تولید می کند ( $H^+$ )

(ب) محلول بازی است چون  $OH^-$  تولید می کند  $BaO + H_2O \rightarrow Ba(OH)_2, (Ba^{2+} + 2OH^-)$  (پ) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود، یونش می گویند. حل شدن در آب و گرمای زیاد

۴۶- (ا) در محلول هیدروفلوئوریک اسید غلظت  $H^+$  از  $OH^-$  بیشتر است (ب) هیدروکلریک اسید افزون بر فعال کردن آنزیم ها برای تجزیه مواد غذایی، جانداران ذره بینی موجود در غذا را نیز از بین می برد.

(پ) برای کاهش میزان اسیدی بودن خاک به آن آهک می افزایند.  
(ت) رسانایی الکتریکی محلول هم مولار  $HCl$  بیشتر است چون یونش آن بیشتر است  
(ث) ماده ای که در آب حل شود و  $H^+$  تولید کند از دیدگاه آرنیوس اسید است

۴۷- (ا) بازی چون  $OH^-$  تولید شده است  
(ب)  $ClO^-$

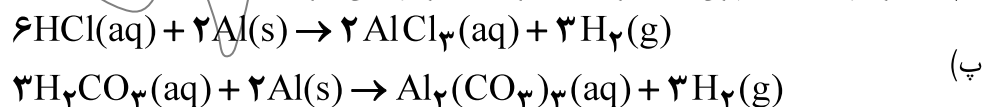
$$?gHClO = \bullet / 2 \text{ mol } OH^- \times \frac{1 \text{ mol } HClO}{1 \text{ mol } OH^-} \times \frac{52 / 5gHClO}{1 \text{ mol } HClO} \rightarrow ?gHClO = 10 / 5g \quad (پ)$$

(ت) بله زیر بازی است و با چربی واکنش می دهد و صابون تشکیل می شود که شوینده است  
(ث) بله چون این رسوبات نمک کربنات هستند که با هیپوکلرو اسید واکنش می دهند

۴۸- (ا) باز چون در آب حل شوند  $OH^-$  تولید می کنند  
(ب) اسیدی زیرا وقتی در آب حل شوند یون هیدرونیوم تولید می کنند  
(پ) حل کردن کربن دی اکسید و گوگرد تری اکسید و کربوکسیلیک اسید در آب چون یون هیدرونیوم تولید می کنند، اسیدند اما پتاسیم اکسید و سدیم هیدرید باز هستند چون در آب حل شوند  $OH^-$  تولید می شود

۴۹- (ا) هیدروکلریک اسید چون اسید قوی و یونش در آن زیاد است  
(ب)  $2HCl(aq) + Mg(s) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$   
(پ) در محلول هیدروکلریک اسید چون اسید قوی و یونش در آن زیاد است  
(ث)  $2CH_3COOH(aq) + Mg(s) \rightarrow Mg(CH_3COO)_2(aq) + H_2(g)$

۵۰- (ا) هیدروکلریک اسید چون اسید قوی و یونش در آن زیاد است  
(ب) هیدروکلریک اسید چون اسید قوی است و کامل یونیزه می شود

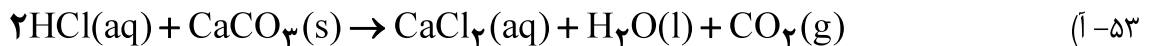


(ت) در این مدت  $0.3$  مول هیدروکلریک اسید مصرف شده است  $\bar{R} = \frac{n}{t} \rightarrow \bar{R} = \frac{\bullet / \bullet 3 \text{ mol}}{5 \text{ min}} \rightarrow \bar{R} = \bullet / \bullet \bullet 6$

$$?LH_2 = \bullet / \bullet 1 \text{ mol } Al \times \frac{3 \text{ mol } H_2}{2 \text{ mol } Al} \times \frac{22 / 4LH_2}{\text{mol } H_2} = 3 / 36L \quad (ث)$$

۵۱- چون با هیدروکلریک اسید واکنش می دهد و کلسیم کلرید تولید می گردد که بر سطح سنگ مرمر می نشیند

۵۲- نیتریک اسید و سولفوریک اسید دو اسید قوی هستند درحالی که کربنیک اسید یک اسید ضعیف است به همین دلیل غلظت یون هیدرونیوم در باران اسیدی بیش تر از باران معمولی است.



ب) چون هیدروکلریک اسید با آن واکنش می دهد و گاز و گرما و کلسیم کلرید تولید می کند که محلول است باعث جدا شدن رسوبات می گردد

$$? \text{LCO}_2 = \frac{0}{2 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol CaCO}_3} \times \frac{22}{4 \text{ LCO}_2} = 4 / 48 \text{ L} \quad (پ)$$

$$R = \frac{n}{t} \rightarrow R = \frac{0}{4 \text{ min}} \rightarrow R = 0 / 2 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (ت) \text{ در این مدت } 0/4 \text{ مول اسید مصرف می شود}$$

۵۴- (آ) چربی ها، مخلوطی از اسید چرب و استرهای بلند زنجیر (با جرم مولی زیاد) هستند

ب) پودری که شامل مخلوط سدیم هیدروکسید و مقدار کمی آلومینیوم هستند. برای باز کردن لوله ها و مسیبهایی که در اثر ایجاد رسوب و تجمع رسوبات و چربی بسته شده اند، استفاده می شود.

پ) رسانایی الکتریکی محلول هیدروکلریک اسید از محلول هیدروفلوئوریک اسید هم مولار، بیشتر است زیرا در شرایط یکسان شمار یون های موجود در محلول هیدروفلوئوریک اسید، کمتر است.

ت) موادی که سبب گرفتگی لوله ها و مجاری می شوند، اگر خاصیت بازی داشته باشند که روی دیواره لوله ها و مجاری به شکل رسوب به جای مانده اند. در این حالت، لوله بازکن در واکنش با این رسوب ها، فرآورده های محلول یا گاز تولید می کند و از این راه سبب جرم گیری در آنها می شوند

ث) در اسیدهای قوی غلظت یون هیدرونیوم بیشتر و سرعت خوردگی فلزات بیشتر است.

د. اسیدهای آلی اغلب در آب به طور جزئی به یون های مثبت و منفی یونیده می شوند

۵۵- (آ) زیرا این اسیدها اغلب به شکل مولکولی حل می شوند و غلظت یون ها کم و رسانایی کم و غلظت  $\text{H}^+$  کم و PH بالا است

ب) برای برطرف کردن جوش صورت و قارچ

پ) چون چون نیتریک اسید یک اسید قوی است و در محلول به طور کامل یونیده می شود و همه مولکول های آن به یون های مربوطه تبدیل می شوند

ت) چون چون فورمیک اسید یک اسید ضعیف است و در محلول به طور جزئی یونیده می شود و اغلب مولکول های آن در محلول پراکنده می شوند و غلظت یون ها کم است

ث) چون اسیدهای قوی در محلول به طور کامل یونیده می شود و همه مولکول های آن به یون های مربوطه تبدیل می شوند اما اسیدهای ضعیف در محلول به طور جزئی یونیده می شود و اغلب مولکول های آن در محلول پراکنده می شوند و غلظت یون ها کم است

۵۶- (آ) درست

ب) نادرست - اگر محلول الکترولیت ها در یک مدار الکتریکی قرار گیرند با حرکت یون ها به سوی قطب های ناهمنام، جریان الکتریکی برقرار می شود

پ) درست

ت) درست

$$x = \text{cm} \cdot n \cdot \alpha \rightarrow [B^-] = 0 / 0.06 = 0 / 1 \times 3 \times \alpha \rightarrow \alpha = 0 / 0.2 \quad (57\text{-A})$$

$$a = \alpha \times 100 \rightarrow a = 2$$

۵۸-

$$a = \alpha \times 100 \rightarrow 2 / 4 = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = 0 / 0.24$$

$$x = \text{cm} \cdot n \cdot \alpha \rightarrow [F^-] = 0 / 1 \times 1 \times 0 / 0.24 \rightarrow [F^-] = 2 / 4 \times 10^{-3}$$

$$2500 - 2450 = 50 \rightarrow a = \frac{50}{2500} \times 100 \rightarrow a = 2\%$$

-۶۰

$$K = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{NH}_4^+]} \rightarrow 6 / 4 \times 10^{-10} = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{0.1} \rightarrow 8 \times 10^{-6} = [\text{NH}_3] = [\text{H}_3\text{O}^+]$$

-۶۱

$$K = \frac{[\text{NH}_3][\text{H}_3\text{O}^+]}{[\text{HClO}]} \rightarrow K = \frac{(4 \times 10^{-4})(4 \times 10^{-4})}{0.2} \rightarrow K = 8 \times 10^{-7}$$

-۶۲

$$x = \text{cm} \cdot n \cdot \alpha \rightarrow [\text{F}^-] = 0.1 \times 1 \times 0.24 \rightarrow [\text{F}^-] = 2 / 4 \times 10^{-3}$$

۶۳- (أ) چون این مواد غالباً به شکل مولکولی حل می شوند و در محلول آنها یون کم است  
 (ب) نمک خوراکی چون ترکیب یونی است و در محلول کاملاً یون ها آزاد می شوند اما شکر به صورت مولکولی حل می شود  
 (پ) چون استون به صورت مولکولی حل می شود و در محلول آن یون وجود ندارد  
 (ت) چون HCl اسید قوی و یونش کامل است اما HF اسید ضعیف است و یونهای کمی تولید می کند

-۶۴

محلول ۱ مولار ماده	درصد تفکیک یونی	رسانایی الکتریکی محلول	نوع حل شدن
فورمیک اسید HCOOH	۴/۲۴	رسانایی کم	مولکولی - یونی
هیدروکلریک اسید HCl	۱۰۰	رسانایی زیاد	یونی
ساکاروز C <sub>۶</sub> H <sub>۱۲</sub> O <sub>۶</sub>	صفر	نارسانا	مولکولی
سدیم هیدروکسید NaOH	۱۰۰	رسانایی زیاد	یونی



۶۶- (أ) نادرست - مولکولهای آمونیاک (NH<sub>3</sub>) در آب به صورت مولکولی - یونی حل شده و به محلول آبی آن الکترولیت ضعیف می گویند  
 (ب) نادرست - متانول (CH<sub>3</sub>OH) در آب به صورت مولکولی حل می شود، محلول حاصل غیر الکترولیت خواهد بود  
 (پ) درست

۶۷- (أ) محلول شکر در آب غیر الکترولیت و محلول استیک اسید الکترولیت ضعیف است  
 (ب) هیدروژن فلئوئورید (HF) هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل می شود و  $0 < \alpha < 1$  است  
 (پ) محلول آمونیاک الکترولیت ضعیفی است. چون به طور عمده به صورت مولکولی در آب حل می شود و تعداد یون در محلول آن کم است

۶۸- (أ) محلول ۳ چون حل شدن مولکولی است و در محلول یون وجود ندارد  
 (ب) محلول HF الکترولیت ضعیف است چون هیدروژن فلئوئورید (HF) هنگام انحلال در آب به طور عمده به صورت مولکولی حل می شود و  $0 < \alpha < 1$  است  
 محلول ۲ چون یونش کامل است و تعداد یونهای زیادی دارد

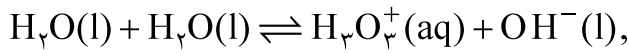


$$[H_3O^+] = [OH^-] = 1 \times 10^{-7} \text{ mol.L}^{-1} \text{ و کم است چون یونش آب ناچیز است و}$$

(ب) چون ضریب استوکیومتری آنها برابر است

(پ) چون در آب خالص غلظت یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است و اثر هم دیگر را خنثی می کنند

-۷۰



$$K_w = [H_3O^+][OH^-] = 1/6 \times 10^{-13} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2} \rightarrow [H_3O^+] = [OH^-] = 4 \times 10^{-7}$$

چون در آب خالص غلظت یونهای هیدرونیوم و هیدروکسید برابر است و اثر هم دیگر را خنثی می کنند

$$[KOH] = [OH^-] = 0/1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ پس چون KOH باز قوی و یونش کامل است}$$

$$K_w = 10^{-14} = [H_3O^+] \times 0/1 \rightarrow [H_3O^+] = 1 \times 10^{-11} \text{ mol.L}^{-1}$$

-۷۲

$$K = \frac{[CN^-][H_3O^+]}{[HCN]} \rightarrow 4 \times 10^{-9} = \frac{[CN^-][H_3O^+]}{0/1} \rightarrow [CN^-] = [H_3O^+] = 2 \times 10^{-5}$$

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 2 \times 10^{-5} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-10}$$

-۷۳

$$x = [OH^-] = cm.n.\alpha \rightarrow [OH^-] = 0/1 \times 1 \times 1/2 \times 10^{-2} \rightarrow [OH^-] = 1/2 \times 10^{-3}$$

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 1/2 \times 10^{-3} [H^+] \rightarrow [H^+] = 8/33 \times 10^{-12}$$

-۷۴

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 2/5 \times 10^{-8} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 4 \times 10^{-7}$$

-۷۵

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 4 \times 10^{-4} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 2/5 \times 10^{-11}$$

$$PH = -\log[H^+] \rightarrow PH = -\log 4 \times 10^{-4} \rightarrow PH = 4 - \log 4 \rightarrow PH = 3/4$$

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/6} \rightarrow [H^+] = 10^{-3} \times 10^{0/4} \rightarrow [H^+] = 3 \times 10^{-3}$$

-۷۶

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 3 \times 10^{-3} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 3/3 \times 10^{-12}$$

-۷۷

$$PH = -\log[H^+] \rightarrow PH = -\log 3/5 \times 10^{-3} \rightarrow PH = 3 - \log 3/5 \rightarrow PH = 2/45$$

$$K = \frac{[F^-][H_3O^+]}{[HF]} \rightarrow K = \frac{[3/5 \times 10^{-3}][3/5 \times 10^{-3}]}{0/1} \rightarrow K = 1/225 \times 10^{-5}$$

$$x = cm.n.\alpha \rightarrow [H^+] = 0.1 \times 1 \times 1 / 3 \times 10^{-3} \rightarrow [H^+] = 1 / 3 \times 10^{-4}$$

$$PH = -\log [H^+] \rightarrow PH = -\log 1 / 3 \times 10^{-4} \rightarrow PH = 4 - \log 1 / 3 \rightarrow PH = 3 / 89$$

$$K = \frac{[CH_3COO^-][H^+]}{[CH_3COOH]} \rightarrow K = \frac{[1 / 3 \times 10^{-4}][1 / 3 \times 10^{-4}]}{[0.1]} \rightarrow K = 1 / 69 \times 10^{-7}$$

-۷۹

$$PH_1 = -\log [H^+] \rightarrow PH_1 = -\log 10^{-5} \rightarrow PH_1 = 5$$

$$PH_2 = -\log [H^+] \rightarrow PH_2 = -\log 10^{-8} \rightarrow PH_2 = 8$$

-۸۰

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-2/6}$$

$$K = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} \rightarrow K = \frac{[10^{-2/6}][10^{-2/6}]}{[0.1]} \rightarrow K = 10^{-4/2} \rightarrow K = 6 / 2 \times 10^{-5}$$

$$x = cm.n.\alpha \rightarrow 3 / 1 \times 10^{-3} = 0.1 \times 1 \times \alpha \rightarrow \alpha = 3 / 1 \times 10^{-2} \rightarrow a = 3 / 1 \%$$

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = [HNO_3] = 10^{-1} \quad \text{-۸۱ چون نیتریک اسید قوی و یونش کامل است}$$

$$?gHNO_3 = \frac{0.1 \text{ mol}}{1L} \times 100 \text{ ml} \times \frac{1L}{100 \text{ ml}} \times \frac{63gHNO_3}{1 \text{ molHNO}_3} \rightarrow ?gHNO_3 = 0.63g$$

-۸۲

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-12/4} \rightarrow [H^+] = 10^{-13} \times 10^{0/6} \rightarrow [H^+] = 4 \times 10^{-13}$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 4 \times 10^{-13} [OH^-] \rightarrow 2 / 5 \times 10^{-2} = [OH^-]$$

-۸۳

$$a = \alpha \times 100 \rightarrow 2 = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = 0.02$$

$$x = [H^+] = cm.n.\alpha \rightarrow [H^+] = 0.1 \times 1 \times 0.02 \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-3}$$

$$PH = -\log [H^+] \rightarrow PH = -\log 2 \times 10^{-3} \rightarrow PH = 3 - \log 2 \rightarrow PH = 2.7$$

-۸۴  $NH_4^+$  باز است چون در واکنش با آب  $OH^-$  تولید کرده است و  $N_2O_5$  اسید است چون در آب  $H^+$

تولید نموده است

-۸۵

$$a = \alpha \times 100 \rightarrow 0.02 = \alpha \times 100 \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-4}$$

$$K = cm.\alpha^2 \rightarrow 4 \times 10^{-10} = cm.(2 \times 10^{-4})^2 \rightarrow cm = 0.01$$

$$x = [H^+] = cm.n.\alpha \rightarrow [H^+] = 0.01 \times 1 \times 2 \times 10^{-4} \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-6}$$

۸۶- (آ) چون سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت برابر است کمیت ها ثابت می ماند

(ب) چون شعاع  $H^+$  بسیار کم و چگالی بار سطحی آن خیلی بالاست با آب پیوند می دهد و  $H_3O^+$  تولید می کند

(ب) چون هیدروکلریک اسید قوی و یونش کامل است  $[HCl] = [H_3O^+]$

$$10^{-14} = [H_3O^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 0.1[OH^-] \rightarrow [OH^-] = 10^{-13}$$

(پ) چون استیک اسید ضعیف است و عمدتاً به شکل مولکولی حل می شود، غلظت یون های در محلول آن کم است

(ث) محلول آمونیاک باز ضعیف ولی محلول سدیم هیدروکسید باز قوی است

۸۷- ثابت یونش کوچک نشان دهنده میزان یونش کم و غلظت کم یون ها در محلول است.

(ب) چون یونش آن ها بسیار کم است و قطبیت پیوند  $O-H$  زیادتر است

(پ) چون سدیم هیدروکسید باز قوی و یونش کامل است  $[NaOH] = [OH^-] = 1 \text{ mol.L}^{-1}$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 1 \times [H_3O^+] \rightarrow [H_3O^+] = 10^{-14}$$

۸۸- (آ) نادرست- در زمان تعادل، غلظت واکنش دهنده ها و فراورده ها ثابت است و مقدار عددی ثابت تعادل معیاری برای میزان پیشرفت واکنش است.

(ب) نادرست- مصرف غذاها و داروهای اسیدی سبب تشدید بیماری های معده می شود از این رو کسانی که به این بیماری ها مبتلا هستند نباید آسپرین مصرف کنند چون بیماری را تشدید می کند

(پ) درست

(ت) درست

۸۹- (آ) محلول سولفوریک اسید چون اسید قوی است

(ب) محلول سولفوریک اسید چون اسید قوی است و یونش کامل است

(پ) استیک اسید چون اسید ضعیف و یونش در آن ناچیز و غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن کم است

۹۰- (آ) شوینده های خورنده با آلاینده واکنش می دهند و موجب زدودن آن ها می شوند اما شوینده صابونی بر اساس برهم کنش بین ذرات عمل می کنند

(ب) به خاک آهک (کلسیم اکسید) و کودهای بازی می افزایند

(پ) کلوئید نور را پراکنده می کند و مسیر عبور نور مشخص است اما محلول نور را پراکنده نمی کند

۹۱- (آ) در فرایند انحلال، ذره های سازنده عسل با مولکولهای آب هیدروژنی برقرار میکنند

(ب) از گرم کردن استرهای طبیعی با سدیم هیدروکسید صابون به دست می آید

(پ) با افزودن آب به محلول یک اسید قوی در دمای ثابت، قدرت اسیدی کاهش می یابد

(ت) با تشکیل آلومینیم اکسید بر سطح فلزی آن برای مدت طولانی دست نخورده باقی می ماند و استحکام خود را حفظ می کند

۹۲-

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-10/2} \rightarrow [H^+] = 10^{-11} \times 10^{0/8} \rightarrow [H^+] = 6/3 \times 10^{-11}$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 6/3 \times 10^{-11} [OH^-] \rightarrow [OH^-] = 1/58 \times 10^{-4}$$

(آ-۹۳)

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-3}$$

$$?gHNO_3 = \frac{10^{-3} \text{ mol}}{1L} \times 10.L \times \frac{63gHNO_3}{1 \text{ molHNO}_3} \rightarrow ?gHNO_3 = 0.63g$$

(ب)

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 10^{-3}[OH^-] \rightarrow [OH^-] = 10^{-11}$$

۹۴- (آ) درست چون HCl اسید قوی و یونش کامل است اما HF اسید ضعیف است

(ب) نادرست - در محلول HCl سریعتر است چون اسید قوی تر است

(پ) نادرست - یونش HF و غالباً به شکل مولکولی می باشد در صورتی که در محلول HCl یونش کامل و درجه یونش تقریباً معادل ۱ است

(ت) درست چون در محلول HF شمار یون ها کم تر است

(۱-۹۵)

$$? \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 0.56 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{mol KOH}}{56 \text{g KOH}} \times \frac{1}{4 \text{L}} \rightarrow [KOH] = [OH^-] = 0.025$$

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 0.025 [H_3O^+] \rightarrow [H_3O^+] = 4 \times 10^{-13}$$

$$PH = -\log [H^+] \rightarrow PH = -\log 4 \times 10^{-13} \rightarrow PH = 13 - \log 4 \rightarrow PH = 12.6$$

$$? \text{mol HNO}_3 = 0.56 \text{g KOH} \times \frac{1 \text{mol KOH}}{56 \text{g KOH}} \times \frac{1 \text{mol HNO}_3}{1 \text{mol KOH}} = 0.01 \text{mol}$$

(ب)

(۱-۹۶)  $C_9H_8O_4$

(ب) بله زیر دارای اکسیژن و همچنین هیدروژن متصل به اکسیژن است از سمت عامل اسید و عامل استر قادر است با آب پیوند هیدروژنی برقرار کند

(پ) گروه عاملی اسید  $-COOH$  و گروه عاملی استر  $-COO-$  می باشد

(ت) کاهش می دهد چون اسید است غلظت  $H^+$  زیاد و PH کم می شود

(۱-۹۷)

$$a = \alpha \times 10^2 \rightarrow 0.02 = \alpha \times 10^2 \rightarrow \alpha = 2 \times 10^{-4}$$

$$x = Cm.n.\alpha \rightarrow [H^+] = 5 \times 10^{-2} \times 1 \times 2 \times 10^{-4} \rightarrow [H^+] = 10^{-5}$$

$$PH = -\log [H^+] \rightarrow PH = -\log 10^{-5} \rightarrow PH = 5$$

(ب)

$$10^{-14} = [OH^-][H_3O^+] \rightarrow 10^{-14} = 10^{-5}[OH^-] \rightarrow [OH^-] = 10^{-9}$$

۹۸-

$$? \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{NaOH} = 3.1 \text{g Na}_2\text{O} \times \frac{1 \text{mol Na}_2\text{O}}{62 \text{g Na}_2\text{O}} \times \frac{2 \text{mol NaOH}}{1 \text{mol Na}_2\text{O}} \times \frac{1}{2 \text{L}} \rightarrow ? \frac{\text{mol}}{\text{L}} \text{NaOH} = 0.05$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = [H^+] \times 0.05 \rightarrow [H^+] = 2 \times 10^{-12}$$

$$PH = -\log [H^+] \rightarrow PH = -\log 2 \times 10^{-12} \rightarrow PH = 12 - \log 2 \rightarrow PH = 11.7$$

چون PH بالا تر از ۹ است ماهی می میرد

۹۹- (آ) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آنها نمک های فسفات می افزایند  
 (ب) در میان فلزهای موجود در جدول دوره ای لیتیم ترین پتانسیل کاهش است استاندارد را دارد  
 (پ) PH محلول شیشه پاک کن در شرایط یکسان از محلول لوله بازکن کمتر است  
 (ت) فلزهای فعال را می توان از برکافت نمک مذاب آنها تهیه کرد  
 (ث) محلول آبی اسیدها در واکنش با اغلب فلزها، گاز و نمک تولید می شود

$$[H^+] = 10^{-PH} \rightarrow [H^+] = 10^{-13}$$

$$10^{-14} = [H^+][OH^-] \rightarrow 10^{-14} = 10^{-13}[OH^-] \rightarrow [OH^-] = 0.1$$

چون NaOH باز قوی و یونش کامل است غلظت  $[NaOH] = [OH^-] = 0.1$

$$\frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} \times 5 \text{ L} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} \rightarrow ? \text{ g NaOH} = 20 \text{ g}$$

## پاسخ سوالات فصل ۲

۱-ا) بخشی از انرژی تندر و آذرخش به شکل انرژی الکتریکی میان سامانه واکنش و محیط پیرامون جاری شود. که این پدیده به دنبال داد و ستد الکترون ایجاد می شود.

ب الکتروشمی شاخه ای از دانش شیمی است که در بهبود خواص مواد و تأمین انرژی با داد و ستد الکترون نقش بسزایی دارد

پ) دو رکن اساسی تحقق فناوری های وابسته به الکتروشمی، دستیابی به مواد مناسب و تأمین انرژی است.

ت) چرا خورشیدی یک ابزار روشنایی است که از لامپ LED، سلول خورشیدی و باتری قابل شارژ تشکیل شده است.

ث) اغلب نازلها، اکسند هستند که با گرفتن الکترون، کاهش می یابند.

ج) سه قلمرو مهم الکتروشمی شامل تأمین انرژی (باتری ها، سلول سوختی و سوخت آنها)، تولید مواد (برقکافت، آبکاری) و اندازه گیری و کنترل کیفی (اطمینان از کیفیت فرآورده)

د) باتری یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش های شیمیایی، الکتروسیته تولید می کند

۲-ا) درست

ب) نادرست- اکسیژن عنصر بسیار واکنش پذیر است که می تواند اغلب فلزها را به طور خودبه خودی اکسید کند اما بر فلزات نجیب مانند طلا و پلاتین اثر ندارد

پ) درست

ت) نادرست- حل شدن آلومینیم اکسید در اسیدها و بازها از نوع واکنش اسید و باز است.

ث) درست

ج) نادرست- بار مثبت گونه اکسند در یک واکنش اکسایش - کاهش چون الکترون می گیرد، کاهش می یابد.

چ) درست

ح) نادرست- چون قدرت کاهندگی آهن کمتر است برای جابه جایی الکترون می توان تیغه منیزیم را در محلول آهن (II) نیترات قرار داد.

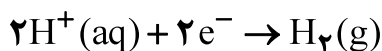
خ) درست

د) نادرست- قدرت اکسندگی کاتیونهای فلزات مس، روی و آهن به صورت  $Cu^{2+} > Fe^{2+} > Zn^{2+}$  است.

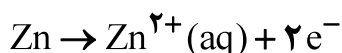
۳-ا) با گذشت زمان در واکنش  $2Al(s) + 3Ni(NO_3)_2(aq) \rightarrow 2Al(NO_3)_3(aq) + 3Ni(s)$  تیغه آلومینیم الکترون از دست داده و اکسایش یافته است و سبب کاهش یونهای نیکل شده است، از اینرو اتم های آلومینیم نقش کاهنده و یونهای نیکل نقش اکسند دارند. و چون یک واکنش خودبه خودی است، سبب افزایش دمای محلول می شود.

ب) فلز نیکل با محلول دارای یون های  $Cu^{2+}(aq)$  آبی رنگ واکنش می دهد با وارد کردن یک تیغه نیکلی در چنین محلولی، رسوب قهوه ای مایل به سرخی که همان فلز مس است، روی تیغه نیکلی می نشیند. هم زمان با آن یونهای  $Ni^{2+}$  سبز رنگ نیز وارد محلول می شوند از اینرو درمی یابیم که یونهای  $Cu^{2+}(aq)$  اکسند تر است.

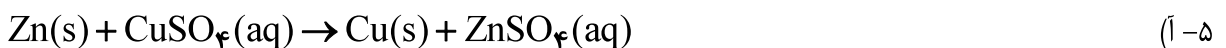
۴-ا) اتم های روی اکسید می شوند و کاتیون هیدروژن کاهیده می گردد چون اتم های روی الکترون از دست می دهند و یون هیدروژن الکترون دریافت می کند



ب)



پ) در این واکنش، اتم های روی الکترون از دست داده و اکسایش یافته اند و سبب کاهش یون های هیدروژن شده اند، از این رو اتم های روی نقش کاهنده دارند. در حالی که یون های هیدروژن، الکترون به دست آورده و کاهش یافته اند و سبب اکسایش اتم های روی شده اند، از این رو یون های هیدروژن نقش اکسند دارند.



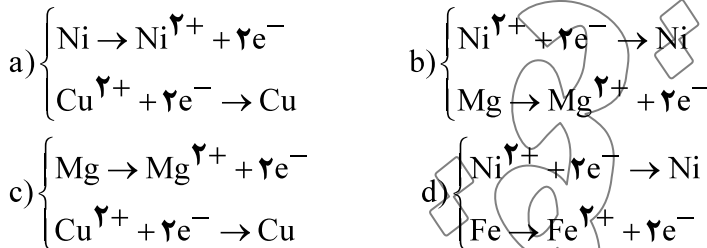
ب) گرماده است چون واکنش پذیری و قدرت کاهندگی روی بیشتر و واکنش خود به خودی است

پ) اتم های روی الکترون از دست می دهند و اکسید می شوند و یون های مس با جذب الکترون کاهیده می گردند

ت) کاتیون های مس چون اکسندۀ تر هستند  
 ث) کم رنگ می گردد چون یون های مس آبی رنگ کاهش می آیند و یون های بی رنگ روی جایگزین آن های می شوند  
 ج) خیر چون قدرت کاهندگی اتم های مس کمتر از روی است

$$?gCu \times \frac{10}{100} = \frac{0.2 \text{ mol}}{1L} \times 250 \text{ ml} \times \frac{1L}{1000 \text{ ml}} \times \frac{64gCu}{1 \text{ molCu}} = 4g \quad (چ)$$

(۱-۶)

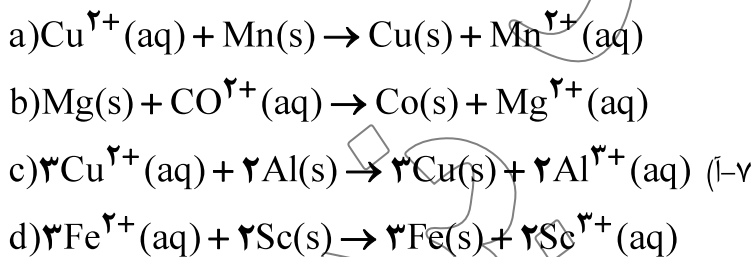


ب) اتم های Mg, Ni, Fe کاهنده و کاتیون های  $Ni^{2+}$ ,  $Cu^{2+}$  اکسندۀ هستند  
 پ)  $Mg > Fe > Ni > Cu$

ت) در ظرف مسی زیرا قدرت اکسید کنندگی  $Ni^{2+}$  کمتر از  $Cu^{2+}$  است  
 ث) بله زیرا قدرت کاهندگی اتم های منیزیم نسبت به نیکل بیشتر است

ج) تیغۀ منیزیمی در محلول مس (II) نیترات زرا منیزیم کاهنده قوی تر و یونهای  $Cu^{2+}$  اکسید کننده قوی تر است

د)  $Cu^{2+} > Ni^{2+} > Fe^{2+} > Mg^{2+}$   
 (۱-۷)



ب) در واکنش های a, b هر کدام دو الکترون و در واکنش های c, d هر کدام ۶ الکترون مبادله می شود  
 پ) کاتیون های  $Cu^{2+}$ ,  $Co^{2+}$ ,  $Fe^{2+}$  اکسید کننده و اتم های Mn, Mg, Al, Sc کاهنده هستند

۸- ا) نادرست هر چه کاهنده قوی تر باشد قدرت اکسید کنندگی کمتر و به صورت  $Pb^{2+} > Cd^{2+} > Mn^{2+}$  است  
 ب) نادرست قدرت کاهندگی فلز منگنز بیشتر فلزهای نقره سرب است  
 پ) درست  
 ت) درست

۹- الفلز آلومینیم (Al) کاهنده است چون الکترون می دهد

ب) چون فلز مس آزاد می شود و بر سطح تیغۀ آلومینیمی می نشیند بیشتر از جرم آلومینیم است که مصرف می گردد  
 پ) فراورده ها زیرا واکنش خودبه خود انجام شده است و قدرت کاهندگی آلومینیم بیشتر از مس است

$$?LCuSO_4 \times \frac{0.2 \text{ mol}}{1L} = 0.4 \text{ molAl} \times \frac{3 \text{ molCuSO}_4}{2 \text{ molAl}} = 3LCuSO_4(aq) \quad (ت)$$

$$?mole^- = 0.4 \text{ molAl} \times \frac{6 \text{ mole}^-}{2 \text{ molAl}} = 1.2 \text{ mole}^- \quad (ث)$$

۱۰- (ا)  $FeCl_3$  اکسیدکننده و  $SnCl_2$  کاهنده  $FeCl_2$  کاهیده و  $SnCl_4$  اکسید شده است

(ب)  $HNO_3$  اکسیدکننده و  $H_2S$  کاهنده  $NO$  کاهیده و  $S$  اکسید شده است

(پ)  $O_2$  اکسیدکننده و  $NH_3$  کاهنده  $H_2O$  کاهیده و  $H_2O$  اکسید شده است

(ت)  $HNO_3$  اکسیدکننده و  $P_4$  کاهنده  $NO$  کاهیده و  $H_3PO_4$  اکسید شده است

(ث)  $KClO_3$  اکسیدکننده و  $S$  کاهنده  $KCl$  کاهیده و  $SO_2$  اکسید شده است

(ج)  $FeCl_3$  اکسیدکننده و  $KI$  کاهنده  $FeCl_2$  کاهیده و  $I_2$  اکسید شده است

(چ)  $HNO_3$  اکسیدکننده و  $C$  کاهنده  $NO$  کاهیده و  $CO_2$  اکسید شده است

(ح)  $NO_3^-$  اکسیدکننده و  $Sn$  کاهنده  $NO_2$  کاهیده و  $SnO_2$  اکسید شده است

(خ)  $KClO_3$  اکسیدکننده و  $Br_2$  کاهنده  $KCl$  کاهیده و  $KBrO_3$  اکسید شده است

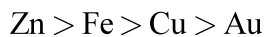
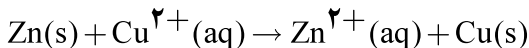
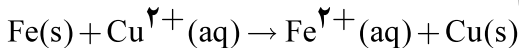
(د)  $NO_3^-$  اکسیدکننده و  $P_4$  کاهنده  $NO_2^-$  کاهیده و  $H_3PO_4$  اکسید شده است

(ذ)  $HNO_3$  اکسیدکننده و  $S_8$  کاهنده  $NO$  کاهیده و  $H_2SO_4$  اکسید شده است

(ر)  $H_2O_2$  اکسیدکننده و  $S$  کاهنده  $H_2O$  کاهیده و  $H_2SO_3$  اکسید شده است

۱۱- نیم واکنش های ب و ج و چ و ح اکسایش زیرا در نیم واکنش های اکسایش الکترون از دست داده و عدد اکسایش زیاد شده است و بقیه از نوع کاهش است که الکترون دریافت کرده و عدد اکسایش کم گردیده

۱۲- (ا) افزایش دما نشانه انجام واکنش و رسیدن به سطح انرژی پایین تر و پایداری بیشتر است و ثابت ماندن دما نشان می دهد که واکنش انجام نمی شود  
(ب)



(پ) روی (Zn) چون گرمای بیشتری آزاد کرده است  
(ت)

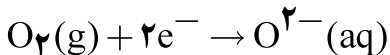
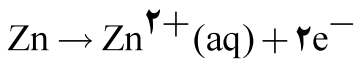
(ث) خیر زیر قدرت کاهندگی مس کمتر از روی است

$$?gCu = 0.02molZn \times \frac{1molCu}{1molZn} \times \frac{64gCu}{1molCu} = 1.28gCu \quad (ج)$$

۱۳- (ا) عنصر سمت چپ روی و سمت راست اکسیژن است

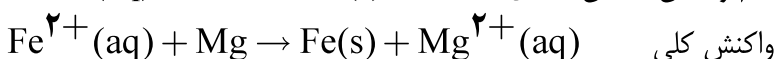
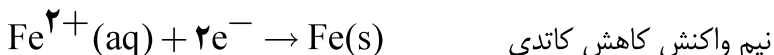
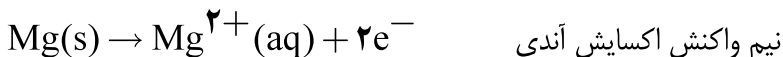
(ب) اتم روی الکترون از دست داده و اتم اکسیژن گرفته است

(پ)  $O^{2-}$  کاهش و  $Zn^{2+}$  اکسید شده است  
(ت)



(ت) نیم واکنش  $Zn \rightarrow n^{2+}(aq) + 2e^-$  اکسایش و نیم واکنش  $O_2(g) + 2e^- \rightarrow O^{2-}(aq)$  کاهش است  
(ج) اتم روی کاهنده و اتم اکسیژن اکسنده است

۱۴- (ا) تیغه منیزیم آند و تیغه آهن کاتد است زیرا پتانسیل الکترودی  $Mg$  کمتر و قدرت کاهندگی آن بیشتر است  
(ب)





(پ) پل نمکی رابط یونی است و ضمن آن که مدار را برقرار می کند با مبادله یونها باعث خنثی ماندن محلول ها می گردد  
 (ت) الکترون ها در اثر فرایند اکسایش در آند تولید می شوند و از طریق رسانای الکترونی (سیم) به سمت کاتد حرکت می کند و در کاتد مصرف می شود  
 (ث) رابط الکترونی، رسانای الکترونی (سیم) الکترون هاست که مدار را برقرار می کند و الکترون های تولید شده در آند را به سمت کاتد هدایت می کند

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = -0.44 - (-2/36) \rightarrow emf = 1.92V \quad (ج)$$

$$?gFe = 0.04 \text{ mole}^- \times \frac{1 \text{ mol Fe}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{56gFe}{1 \text{ mol Fe}} \rightarrow ?gFe = 1.12g \quad (چ)$$

۱۵- (آ) برای ایجاد جریان الکتریکی باید الکترون ها را از یک مسیر معین عبور داد یا از نقطه ای به نقطه دیگر جابه جا نمود و بخشی از انرژی آزاد شده در واکنش شیمیایی را به شکل انرژی الکتریکی در دسترس تبدیل نمود.  
 (ب) در سلول گالوانی، انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود.  
 (پ) در سلول گالوانی از دیواره متخلخل، یون های مثبت به سمت کاتد حرکت می کنند و در آند الکترون تولید می شود  
 (ت) در سلول گالوانی عمل اکسایش در آند انجام می شود و قطب منفی سلول را تشکیل می دهد.  
 (ث) در سلول گالوانی هیدروژن-مس جرم تیغه آندی ثابت است ولی غلظت کاتیون در محلول آن با گذشت زمان افزایش می یابد.

۱۶- (آ) سوخت های فسیلی

(ب) چون این پسماندها سمی و خطرناک هستند و از طرفی مواد پر ارزش دارند که باید بازیافت گردد  
 (پ) زیرا لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و  $E^\circ$  را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری های سبکتر و کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود  
 (ت) یکی از چالش هایی که در کاربرد سلول های سوختی هیدروژن اکسیژن خودنمایی می کند، تأمین سوخت آنهاست.

۱۷- (آ) درست

(ب) درست

(پ) نادرست - در هر دمایی پتانسیل استاندارد هیدروژن صفر است

(ت) درست

(ث) درست

(ج) نادرست - هرچه پتانسیل الکترونی فلزی منفی تر باشد فلز آن کاهنده قویتری است  
 (چ) نادرست - سلولهای گالوانی که تیغه کاتد آن یک فلز بی اثر مانند پلاتین و یا گرافیت جرم تیغه کاتد ثابت می ماند.

۱۸- (آ) نادرست - در باتری ساعت مچی و یا هر سلول و باتری دو نیم واکنش آندی و کاتدی هم زمان صورت می گیرد تا جریان الکتریکی در مدار بیرونی برقرار شود.

(ب) درست

(پ) نادرست - می توان از سلول های سوختی متان-اکسیژن و سایر سوخت ها با اکسیژن نیز بهره برد

(ت) درست

(ث) نادرست - هر ذره با بالاترین عدد اکسایش می تواند به عنوان اکسید کننده عمل کند.

(ج) نادرست - برخی از این پسماندها به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت، منبعی برای بازیافت این مواد هستند

(چ) درست

(ح) درست

۱۹- (آ) برای برقکافت آب و افزایش رسانایی الکتریکی آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

(ب) در سلولهای الکترولیتی انرژی الکتریکی به انرژی شیمیایی تبدیل می شود.

(پ) حجم گاز آزاد شده در برقکافت آب در کاتد دو برابر حجم گاز آزاد شده در آند است.

(ت) در سلول الکترولیتی، دو الکتروود درون رسانای الکترولیتی قرار دارند الکترودهای بی اثری که در واکنش شرکت نمی کنند و اغلب گرافیتی هستند.

(ث) برکافت سدیم کلرید مذاب در سلولداز انجام می شود و در کاتد فلز سدیم تهیه می شود.

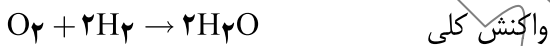
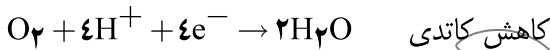
(ج) در سلول الکترولیتی، الکتروود آند دارای بار مثبت و کاتد دارای بار منفی است.

(د) اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند یک یا چند الکترون خود را به نافلز داده و ضمن اکسایش به کاتیون تبدیل شوند نافلزها نیز با جذب یک یا چند الکترون کاهش یافته و به آنیون تبدیل می شوند. از این اغلب فلزها کاهنده و اغلب نافلزها اکسنده هستند.

(۲۰-ا) نادرست- سلول های سوختی نوعی سلول گالوانی است که آند و کاتد در آنها می تواند از جنس گرافیت باشد.  
(ب) درست

(پ) نادرست- در استخراج سدیم، الکتروودی که به قطب منفی (کاتد) منبع برق متصل است، محل کاهش است  
(ت) نادرست- از سلول دانز، برای تهیه سدیم از نمک مذاب سدیم کلرید، استفاده می شود.

(۲۱-ا) در سمت آند گاز هیدروژن و در سمت کاتد گاز اکسیژن را وارد می کنند  
(ب)



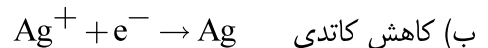
$?LH_2 = 0.2 \text{ mol} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{1 \text{ mol } O_2} \times \frac{22.4 \text{ L } H_2}{1 \text{ mol } H_2} \rightarrow ?LH_2 = 8.96 \text{ L}$  (پ)

$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = 1.23 - 0 \rightarrow emf = 1.23 \text{ V}$  (ت)

(۲۲-ا) روش دوم زیرا تعداد مراحل تبدیل انرژی الکتریکی کمتر است و در روش ۱ در هر مرحله مقدار قابل توجهی انرژی تلف می گردد

(ب) روش دوم چون مستقیماً ماده سوختی در سلول سوختی به انرژی الکتریکی تبدیل می شود، اتلاف انرژی به شکل گرما خیلی کمتر است و از طرفی هزینه های مربوط به هر مرحله نیز حذف می گردد

(۲۳-ا) کاتد یا قطب منفی



(پ) چون باید در محلول کاتیون های نقره موجود باشد که روانه کاتد شود و با گرفتن الکترون به صورت فلز نقره آزاد و بر سطح قاشق بنشیند

$?gAg = 0.02 \text{ mole} \times \frac{1 \text{ mol } Ag}{1 \text{ mole}} \times \frac{108 \text{ g } Ag}{1 \text{ mol } Ag} \rightarrow ?gAg = 2.16 \text{ g}$  (ت)

(۲۴-ا) چون در محلول اسید  $H^+$  موجود است که نسبت به آهن اکسید کننده است

(ب) چون پتانسیل الکتروودی طلا بالاست و کاهنده بسیار ضعیف است که تمایل به شرکت در واکنش را ندارد

(پ) چون در سطح آلومینیم یک لایه اکسید چسبنده و مقاوم ( $Al_2O_3$ ) ایجاد می شود که مانند عایقی از نفوذ رطوبت و اکسیژن جلوگیری می کند

(ت) چون لایه روی دارد و به عنوان یک حافظ کاتدی از زنگ زدن آهن جلوگیری می کند و باعث می شود که آهن گالوانیزه خورده نشود

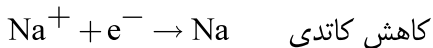
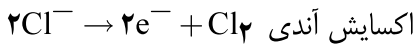
(ث) آب دریا دارای املاح است که مثل الکترولیت عمل می کند و مبادله الکترون را آسان می کند

۲۵- (آ) سلول دانه که یک سلول الکترولیتی است

(ب) فلز سدیم

(پ) کلسیم کلرید که دمای ذوب نمک خوراکی را حدود ۲۲۰ درجه کاهش می دهد

(ت)



۲۶- (آ) به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فروریختن فلزها بر اثر واکنش اکسایش کاهش خوردگی گفته می شود.

(ب) اکسیژن به عنوان اکسید کننده تمایل دارد با گرفتن الکترون از فلزها، آنها را اکسید کند.

(پ) فرمول زنگ آهن  $Fe(OH)_3$  است و هنگامی که وسایل آهنی در هوای مرطوب قرار گیرند، یک واکنش اکسایش - کاهش انجام می شود. واکنشی که به طور طبیعی باعث اکسایش آهن می شود.

(ت) ساده ترین راه برای جلوگیری از خوردگی آهن، ایجاد یک پوشش محافظ است.

(ث) آهن گالوانیزه، نام دیگر آهن سفید است و اگر در هوای مرطوب در سطح آن خراشی ایجاد شود در محل خراش یک سلول گالوانی به وجود می آید.

۲۷- (آ) پرکاربردترین شکل انرژی در به کار گیری فناوریها انرژی الکتریکی است.

(ب) اگر قدرت کاهندگی فلز M از فلز N کمتر باشد بر اثر قرار گرفتن تیغه فلز M در محلول کاتیون های فلز N هیچ واکنش انجام نمی شود.

(پ) به نیم واکنشی که از دست دادن الکترون را نشان میدهد نیم واکنش اکسایش گفته می شود.

(ت) هر ماده ای که در جریان واکنش الکترون بدهد نقش کاهنده دارد و اکسایش می یابد

۲۸- (آ) نادرست - اغلب فلزها در واکنش با نافلزها تمایل دارند که یک یا چند الکترون خود را به نافلزات منتقل کنند.

(ب) نادرست - باتری یکی از فرآورده های مهم صنعتی است که در محل مورد نیاز با انجام واکنش شیمیایی باعث تولید انرژی الکتریکی می شود

(پ) نادرست - چون آلومینیم کاهنده قوی تر از مس است، بر اثر قرار دادن تیغه فلز آلومینیم در محلول حاوی یونهای مس

(II) رنگ محلول تغییر می کند و کاتیون  $Al^{3+}$  جانشین  $Cu^{2+}$  می شود

(ت) درست

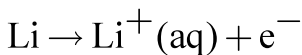
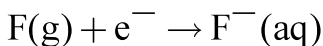
۲۹- (آ) باتری

(ب) انرژی الکتریکی

(پ) گاز هیدروژن

(ت) فلز منیزیم

۳۰- (آ)



(ب) اتم فلئور الکترون گرفته و کاهش یافته پس در این واکنش نقش اکسید کننده دارد.

(پ) دو الکترون و نیم واکنش  $F_2(g) + 2e^- \rightarrow 2F^-(aq)$  اکسایش و نیم واکنش کاهش است

۳۱- (آ) B چون کاهنده قوی تر است و توانسته است A را آزاد کند

(ب) بله چون واکنش پذیری B از A بیشتر است، در واکنش با اسید دما را بیشتر افزایش می دهد

(پ) با توجه به واکنش  $3B(s) + 2A^{3+}(aq) + 6e^- \rightarrow 3B^{2+}(aq) + 2A(s) + 6e^-$  داریم

$$? \text{ mole } e^- = 0.06 \text{ mol} \times \frac{6 \text{ mole } e^-}{3 \text{ mole } B} \rightarrow ? \text{ mole } e^- = 0.12 \text{ mol}$$

۳۲- (آ) Al کاهنده و  $\text{CuSO}_4$  ( $\text{Cu}^{2+}$ )

$$?gAl = 3/0.1 \times 1.22 e^- \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 1.23} \times \frac{2 \text{ mol Al}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{27gAl}{1 \text{ mol Al}} \rightarrow ?gAl = 0.45g \quad (\text{ب})$$

$$? \text{ mol Cu} = 3/0.1 \times 1.22 e^- \times \frac{1 \text{ mol}}{6/0.2 \times 1.23} \times \frac{3 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mole}^-} \rightarrow ? \text{ mol Cu} = 0.25 \text{ mol}$$

$$\bar{R} = \frac{n}{t} \rightarrow \bar{R} = \frac{0.25 \text{ mol}}{30s} \times \frac{60s}{1 \text{ min}} \rightarrow \bar{R} = 0.5 \text{ mol} \cdot \text{min}^{-1} \quad (\text{پ})$$

(ت) آلومینیم زیرا کاهنده قوی تر است که توانسته است مس را آزاد کند

۳۳- (آ) در این واکنش  $\text{H}_2$  کاهنده است

$$? \text{ mole}^- = 0.1 \text{ mol H}_2 \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol H}_2} \times \frac{6/0.2 \times 1.23}{1 \text{ mole}^-} \rightarrow ? \text{ mole}^- = 12/0.4 \times 1.22 e^-$$

(ب) ۲ واحد زیر  $\text{Sn}^{4+}$  به  $\text{Sn}^{2+}$  می رسد

$$? \text{ mole}^- = 336 \text{ ml H}_2 \times \frac{\text{mol H}_2}{22400 \text{ ml H}_2} \times \frac{2 \text{ mole}^-}{1 \text{ mol H}_2} \rightarrow ? \text{ mole}^- = 0.03 \text{ mole}^- \quad (\text{پ})$$

۳۴- (آ) نادرست - فلز روی اکسایش و کاتیون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  کاهش می یابد.

(ب) نادرست - چون فلز روی کاهنده نسبتاً قوی و کاتیون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  اکسنده مناسب است واکنش گرماده است

(پ) درست

(ت) درست

۳۵- (آ) چون فلز مس کاهنده قوی تر از نقره است و واکنش خودبه خودی صورت می گیرد

(ب) چون فلزی که قدرت کاهندگی بیشتر دارد می تواند با برخی کاتیونهای فلزی واکنش می دهد و جانشین آنها می شود و فلز را آزاد می کند

(پ) چون از طریق رابط یونی (پل نمکی) یونها منتقل می شوند و محلول ها را از نظر بار خنثی می سازند

(ت) چون در کاتد کاتیون های  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  کاهش می شوند و به فلز مس تبدیل می شوند که بر سطح تیغه می نشیند

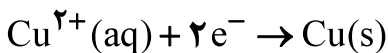
۳۶- (آ) فلز مس چون پتانسیل الکترودی آن کوچکتر است

(ب) تیغه مس چون در آند اکسید می شود

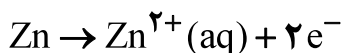
(پ) کاتیون  $\text{Ag}^+$  چون در کاتد کاهش می شود و به فلز نقره تبدیل می گردد

(ت) رابطه وارونه برقرار است یعنی هرچه جرم تیغه مسی زیاد شود غلظت  $\text{Ag}^+$  در محلول کمتر می گردد

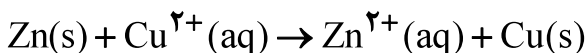
۳۷- (آ)



نیم واکنش کاهش کاتدی



نیم واکنش اکسایش آندی



واکنش کلی

(ب) چون در کاتد کاتیون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  کاهش می شود و مصرف می گردد و در آند اتم های روی اکسید می شوند و به

صورت کاتیون  $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$  وارد محلول می گردد

(پ) اتم های روی کاهنده و کاتیون  $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$  اکسنده است

$$\text{emf} = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow \text{emf} = 0.34 - (-0.76) \rightarrow \text{emf} = 1.1V \quad (\text{ت})$$

$$?gCu = 0.1 \text{ mol Zn} \times \frac{1 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mol Zn}} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{80}{100} \rightarrow ?gCu = 0.12 \text{ g} \quad (\text{ث})$$

۳۸- (ا) فلز A چون کاهنده تر است

(ب) فلز B کاهیده و آزاد شده است

(پ) فلز A چون واکنش پذیری بیشتر دارد و کاهنده تر است

(ت) فلز A چون توانسته است B را آزاد کند و واکنش پذیری بیشتر دارد و کاهنده تر است

۳۹- (ا) آهن (A) فلز آهن چون واکنش پذیری بیشتر دارد و کاهنده تر است

(ب) فلز نقره (E) چون واکنش پذیری کم دارد و  $Ag^+(aq)$  اکسنده قوی است

(پ) پل نمکی (C) بین دو محلول قرار دارد و مبادله یونی از طریق آن صورت می گیرد

(ت) جهت حرکت الکترون از سمت آند آهن (A) به سمت کاتد فلز نقره (E) است



۴۰- (ا) شکل مقابل

(ب) فلز آلومینیم چون پتانسیل الکترودی کمتر دارد و کاهنده تر است

(پ) مس قطب مثبت یا کاتد است چون پتانسیل الکترودی بیشتر دارد

(ت) الکترون ها در آند از اکسایش آلومینیم تولید می شوند و به سمت کاتد (الکتروود مس) حرکت می کنند

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = 0.34 - (-1.66) \rightarrow emf = 2V \quad (\text{ث})$$

$$?gCu = 0.03 \text{ mole}^- \times \frac{2 \text{ mol Cu}}{1 \text{ mole}^-} \times \frac{64 \text{ g Cu}}{1 \text{ mol Cu}} \times \frac{80}{100} \rightarrow ?gCu = 0.816 \text{ g} \quad (\text{ج})$$

۴۱- (ا) نادرست - فلزهایی که قدرت کاهندگی بیشتری از  $H_2$  دارند، در سلول گالوانی قطب منفی هستند و اکسید می شوند

(ب) نادرست - در فشار یک اتمسفر و محلول یک مولار  $H^+$  با  $PH = 0$  پتانسیل نیم سلول استاندارد هیدروژن صفر است

(پ) درست

(ت) نادرست - در آند واکنش  $2H_2O \rightarrow O_2 + 4e^- + 4H^+$  صورت می گیرد

(ث) درست

۴۲- (ا) اندازه گیری پتانسیل نیم سلول، به صورت جداگانه ممکن نیست و این کمیت به صورت نسبی اندازه گیری می شود.

(ب) پتانسیل SHE برابر صفر می باشد و  $E^\circ$  فلزهایی که قدرت کاهندگی کمتری  $H_2$  دارند مثبت است.

(پ) باتری ها همانند سلول گالوانی انرژی الکتریکی تولید می کنند.

(ت) در سلول سوختی برخلاف باتری انرژی شیمیایی ذخیره نمی شود

۴۳- با توجه به آن که الکتروود پایینی آند و الکتروود بالایی کاتد و عدد روی فلش بیانگر نیروی الکتروموتوری است

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow 1.93 = -0.44 - (-y) \rightarrow Y = -2.37V \quad (\text{ا})$$

(ب)  $emf$  سلولی که بین پایین ترین و بالاترین الکتروود که کمترین و بیشترین پتانسیل الکتروودی استاندارد را دارند تشکیل

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = 0.8 - (-2.36) \rightarrow emf = 3.16V \quad \text{شود بیشتر است}$$

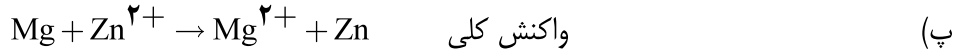
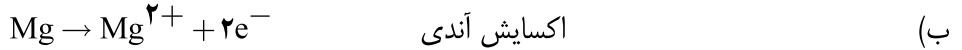
$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = 0.8 - (-0.76) \rightarrow emf = 1.56V$$

(پ) روی آند و نقره کاتد است  $1.56V$

(ت) منیزیم آند و آهن کاتد است (همواره الکتروودی که  $E^\circ$  کمتر دارد آند و الکتروودی که  $E^\circ$  بیشتر دارد کاتد است)

$$emf = E_c^\circ - E_a^\circ \rightarrow emf = 0.8 - (-0.44) \rightarrow emf = 1.26V$$

۴۴- (ا) منیزیم آند و روی کاتد است چون پتانسیل الکتروودی منیزیم کمتر و روی بیشتر است

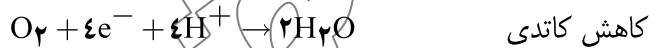
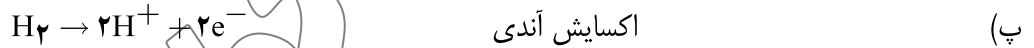


(ت) از جرم الکتروود آند (منیزیم) چون اکسید و خورده می شود  
(ث) الکترون در آند تولید می شود و به سمت کاتد حرکت می کند

۴۵- قدرت کاهندگی آن از فلز مس بیشتر و از فلز نقره کمتر است

۴۶- (آ) گاز اکسیژن ( $O_2$ ) و B گاز هیدروژن ( $H_2$ ) و C یون هیدروژن ( $H^+$ ) است

(ب) هر سلول سوختی از سه بخش الکتروود آند و غشاء و الکتروود کاتد تشکیل شده است



(ت) یکی از چالش هایی که در کاربرد سلول های سوختی هیدروژن اکسیژن خودنمایی می کند، تأمین سوخت آنهاست  
(ث) استخراج و مصرف بی رویه این سوخت ها سبب شده تا ذخایر آن به سرعت کاهش یابد. از سوی دیگر گسترش روزافزون آلودگی ناشی از مصرف سوخت های فسیلی، جهان را با چالشی نگران کننده روبه رو کرده است. با این توصیف سلول سوختی جایگزینی مناسب برای سوخت های فسیلی به ویژه خودروها ضروری است

۴۷- (آ) کارایی و طول عمر کاتالیزگر مزایا

(ب) هزینه تولید سلول معایب

(پ) اثرات زیست محیطی مزایا

(ت) نگهداری و ایمنی سوخت معایب

(ث) تولید و در دسترس بودن سوخت مزایا

(ج) بازدهی سلول مزایا

۴۸- (آ) در هر دو ماده سوختنی با اکسیژن می سوزند و انرژی شیمیایی به انرژی مورد نظر تبدیل می گردد

(ب) میزان بازدهی بیشتر و اتلاف انرژی کمتر و میزان آلودگی کمتر است

(پ) از نظر جنس الکتروود ها و شکل باتری و میزان انرژی ذخیره شده و نوع کاربرد متفاوت هستند

(ت) لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و  $E^{\circ}$  را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری های سبکتر، کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود

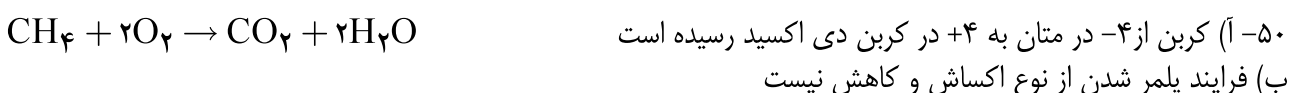
(ت) سالانه از میلیاردها باتری لیتیومی درون دستگاه های الکترونیک در سرتاسر جهان استفاده می شود و سرانجام این دستگاه ها به همراه باتری های درون خود به شکل پسماند دور ریخته می شوند. به این ترتیب حجم انبوهی از پسماندهای الکترونیکی مانند تلفن و رایانه همراه، باتری های لیتیومی و... تولید می شود

(ج) برخی از این پسماندها به دلیل داشتن مقدار قابل توجهی از مواد و فلزهای ارزشمند و گران قیمت، منبعی برای بازیافت این مواد هستند.

۴۹- (آ) چون اکسیژن کاتد و هیدروژن آند و دارای پتانسیل الکتروودی صفر است

$$emf = E_c^{\circ} - E_a^{\circ} \rightarrow emf = 1/23 - 0 \rightarrow emf = 1/23V$$

(ب)  $R = \frac{A}{M} \times 100 \rightarrow R = \frac{1/1}{1/23} \times 100 \rightarrow R = 89/43$



(پ) اتم های کلر یک واحد کاهش یافته اند و گوگرد دو واحد اکسید گردیده است  $Cl_2 + H_2S \rightarrow 2HCl + S$   
 (ت) واکنش اکسایش و کاهش نیست

(ث) در این فراین عدد اکسایش کربن از ۴- به ۲- رسیده است  $CH_4 + O_2 \xrightarrow{\text{catalist}} CH_3OH$

۵۱- (ا) چون آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود

(ب) اکسایش آندی  $2H_2O \rightarrow 4H^+ + O_2 + 4e^-$

کاهش کاتدی  $2H_2O + 2e^- \rightarrow H_2 + 2OH^-$

واکنش کلی  $2H_2O \rightarrow O_2 + 2H_2$

(پ) خیر اگر در آند یک مول اکسیژن تولید شود در کاتد، دو مول هیدروژن به دست می آید

(ت) در اطراف آند چون  $H^+$  تولید می شود محلول را اسیدی می کند

(ث)  $?LH_2 = \frac{22}{4} \times \frac{2 \text{ mol } H_2}{100} \times \frac{60}{2 \text{ mol } H_2O} \times 5 \text{ mol } H_2O \rightarrow ?LH_2 = 67/2L$

(ج) تولید هیدروژن برای تامین سوخت سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن

۵۲- (ا) سلول (۱) الکترولیتی و سلول (۲) از نوع گالوانی است

(ب) از سلول الکترولیتی برای آبکاری فلز و از سلول گالوانی برای تولید انرژی الکتریکی استفاده می شود

(پ) در سلول الکترولیتی انرژی الکتریکی مصرف می شود و واکنش شیمیایی صورت می گیرد اما در سلول گالوانی برعکس

است و انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می گردد

b در سلول الکترولیتی سطح انرژی فرآورده ها بالاتر و انرژی خواهد است اما در سلول گالوانی سطح انرژی فرآورده ها پایین تر و

انرژی ده است

C در سلول الکترولیتی آند قطب مثبت و کاتد قطب منفی است ام در سلول گالوانی برعکس آند قطب منفی و کاتد قطب مثبت

است

۵۳- چون آب دریا یونهای  $Mg^{2+}$  دارد به منظور جداسازی این یون از آب دریا به آن باز قوی می افزایند تا  $Mg(OH)_2$

رسوب کند

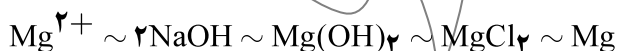
(ب) رسوب  $Mg(OH)_2$  را با صافی جدا کرده و به آن هیدروکلریک اسید اضافه می کنند

(پ) در آند گاز کلر و در کاتد فلز منیزیم به دست می آید

(ت) از این را در کاتد آب بجای یونهای  $Mg^{2+}$  کاهیده می شود و گاز هیدروژن تولید می گردد

۵۴- (ا)  $? \text{ ton} = 500 \text{ kg} \times \frac{10^6 \text{ kg}}{1000 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ ton}}{1000 \text{ kg}} \rightarrow ? \text{ ton} = 333/33$

(ب)  $?LCl_2 = 500 \text{ kg} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } Mg} \times \frac{22/4 L Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \rightarrow ?LCl_2 = 6666/66L$



(پ)  $? \text{ kg } NaOH = 500 \text{ kg } Mg \times \frac{1 \text{ mol } Mg}{24 \text{ g } Mg} \times \frac{2 \text{ mol } NaOH}{1 \text{ mol } Mg} \times \frac{40 \text{ g } NaOH}{1 \text{ mol } NaOH} \rightarrow ? \text{ kg } NaOH = 1666/66 \text{ kg}$

۵۵- (ا) برقکافت آب نمونه ای از واکنش هایی است که در سلول الکترولیتی انجام می شود.

(ب) تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن با مصرف انرژی الکتریکی در یک سلول الکترولیتی انجام می شود.

(پ) آب خالص رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد و از این رو برای برقکافت آن باید اندکی الکترولیت به آب افزود.

(ت) در فرایند برقکافت آب در کاتد (قطب منفی) گاز هیدروژن و در آند (قطب مثبت) گاز اکسیژن آزادی می شود.

(ث) در برقکافت آب حجم گاز تولید شده در کاتد دو برابر حجم گاز تولید شده در آند است.

ج) در برقکافت آب، کاغذ PH در محلول پیرامون آند (به دلیل تولید یون  $H^+$ ) به رنگ قرمز و در محلول پیرامون کاتد (به دلیل تولید یون  $OH^-$ ) به رنگ آبی در می آید.

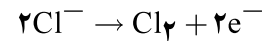


۵۶- (آ) سلول دانز که نوعی سلول الکترولیتی است

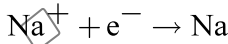
(ب) در شکل مقابل

(پ) تهیه صنعتی فلز سدیم

(ت) اکسایش آندی



کاهش کاتدی



(ث) چون نمک خوراکی جامد یونی است و انرژی شبکه بلور و همچنین

دمای ذوب آن بالاست و انرژی زیادی نیاز هست

(ج) سلول الکترولیتی چون برقکافت انجام می شود

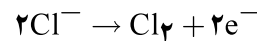
(چ) کلسیم کلرید کمک ذوب است و دمای ذوب نمک خوراکی را بیش از ۲۰۰ درجه کاهش می دهد

$$?gNa = 5molNaCl \times \frac{40}{100} \times \frac{1molNa}{1molNaCl} \times \frac{23gNa}{1molNa} \rightarrow ?gNa = 46g \quad (ح)$$

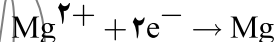
۵۷- (آ) خیر چون از برقکافت منیزیم کلرید، منیزیم تهیه می شود و دمای ذوب  $Mg(OH)_2$  بسیار زیاد و نیازمند انرژی بالاست

(ب) از برقکافت نمک منیزیم کلرید مذاب استفاده می شود

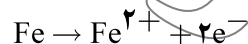
(پ) اکسایش آندی



کاهش کاتدی



(ت) چون بجای یون  $Mg^{2+}$  در کاتد مولکول های آب کاهیده می شوند



اکسایش آندی

(۱-۵۸)



کاهش کاتدی

(ب) چون الکترون ها از طریق آب به اکسیژن منتقل می شوند و در بخش کاتدی حضور آب برای کاهیدن اکسیژن لازم است

و بدون حضور آب این واکنش انجام نمی شود

(پ) باعث افزایش سرعت فرایند خوردگی می شود

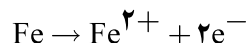
۵۹- نادرست - به فرایند ترد شدن، خرد شدن و فرو ریختن فلزات بر اثر واکنش اکسایش - کاهش خوردگی می گویند.

(ب) نادرست - برای انجام خوردگی علاوه بر حضور اکسیژن، وجود رطوبت هم لازم است.

(پ) درست این فلزات نجیب هستند

(ت) درست

۶۰- (آ) زنگ زدن و خوردگی فلز آهن را نشان می دهد



(ب) اکسایش آندی



کاهش کاتدی

(پ) محصول نهایی  $Fe(OH)_3$  است که از واکنش  $4Fe + 3O_2 + 6H_2O \rightarrow 4Fe(OH)_3$  به دست می آید

۶۱- (آ) چون پتانسیل الکترودی روی کمتر از آهن است و آهن را حفاظت کاتدی می نماید

(ب) چون الکترون ها از طریق آب به اکسیژن منتقل می شوند و در بخش کاتدی حضور آب برای کاهیدن اکسیژن لازم است و

بدون حضور آب این واکنش انجام نمی شود

(پ) برای جلوگیری از خوردگی آهن، ساده ترین راه ایجاد یک پوشش محافظ است تا از رسیدن اکسیژن و رطوبت به آهن

جلوگیری کند. پوششی که با روش هایی مانند رنگ زدن، قیراندود کردن و روکش دادن ایجاد می شود. باید توجه داشت که



چنین روش هایی نمی توانند به طور کامل از خوردگی پیشگیری کنند زیرا به تدریج رطوبت و اکسیژن از روزنه های این پوشش ها به درون نفوذ کرده و به سطح آهن می رسند و خوردگی دوباره آغاز می شود.  
 (ت) چون اغلب فلزات پتانسیل کاهشی کمتر از اکسیژن دارند و کاهنده هستند و با دادن الکترون به اکسیژن، اکسید می شوند  
 (ث) چون پتانسیل کاهشی منیزیم کمتر از آهن است اکسید می شود و بدنه فولادی کشتی را حفاظت کاتدی می نماید  
 (ج) چون پتانسیل کاهشی بالا دارند و تمایلی به از دست دادن الکترون و اکسایش ندارند

۶۲- (آ) زنگ زدن و خوردگی آهن را نشان می دهد



(پ) اتم های آهن، کاهنده و اکسیژن، اکسنده است

۶۳- (آ) در سلول الکترولیتی

(ب) در کاتد

(پ) محلول الکترولیت حاوی کدامیک از یون های  $Cr^{2+}$  است

$$?gCr = \frac{1 \text{ mole}^-}{4 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ molCr}}{2 \text{ mole}^-} \times \frac{51 \text{ gCr}}{\text{molCr}} \times \frac{60}{100} \rightarrow ?gCr = 0.612 \text{ g} \quad (ت)$$

۶۴- (آ) فرایند هال برای تهیه آلومینیم

(ب) ۱ کاتد (گرافیت)، ۲ آلومینیم مذاب، ۳ الکترولیت، ۴ آند (گرافیت)

(پ) گرافیت

(ت) در سلول الکترولیتی صورت می گیرد



(ج) چون چگالی آلومینیم مذاب نسبت به الکترولیت بیشتر است و ته نشین می شود

(چ) آند چون گرافیت با اکسیژن واکنش می دهد و به کربن دی اکسید تبدیل می گردد

۶۵- (آ) چون در آند گرافیت با اکسیژن واکنش می دهد و به کربن دی اکسید تبدیل می گردد

(ب) از قوطی های کهنه زیرا فرایند هال به علت مصرف مقدار زیادی انرژی الکتریکی هزینه بالایی دارد که انرژی مورد نیاز

باز یافت، حدود ۷ درصد انرژی در فرایند هال است

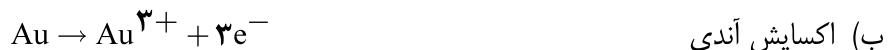
(پ) آلومین در کریولیت مذاب

(ت)

$$?kgAl_2O_3 \times \frac{30}{100} = 3000 \text{ kgAl} \times \frac{1 \text{ molAl}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{2 \text{ molAl}_2O_3}{4 \text{ molAl}} \times \frac{102 \text{ gAl}_2O_3}{1 \text{ molAl}_2O_3} \rightarrow ?kgAl_2O_3 = 18888 / 88 \text{ kg} \quad (ث)$$

$$?LCO_2 = 3000 \text{ kgAl} \times \frac{1000 \text{ g}}{1 \text{ kg}} \times \frac{1 \text{ molAl}}{27 \text{ gAl}} \times \frac{3 \text{ molCO}_2}{4 \text{ molAl}} \times \frac{25 \text{ LCO}_2}{1 \text{ molCO}_2} \times \frac{1 \text{ m}^3}{1000 \text{ L}} \rightarrow ?m^3 CO_2 = 2083 / 33 \text{ m}^3$$

۶۶- (آ) آند از جنس تیغه طلا و کاتد انگشتر نقره و محلول الکترولیت نمکی از طلا که یونهای  $Au^{3+}$  دارد

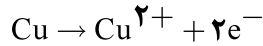


$$?gAu = \frac{1 \text{ mole}^-}{3 \text{ mole}^-} \times \frac{1 \text{ molAu}}{1 \text{ molAu}} \times \frac{197 \text{ gAu}}{1 \text{ molAu}} \times \frac{85}{100} \rightarrow ?gAu = 0.152 \text{ g} \quad (پ)$$

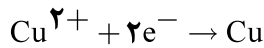
$$?mole^- = (117/4 - 113) \text{ g} \times \frac{1 \text{ molAg}}{108 \text{ gAg}} \times \frac{1 \text{ mole}^-}{1 \text{ molAg}} \rightarrow ?e^- \text{ mol} = 0.04 \text{ mol} \quad -67$$

۶۸- (آ) آبکاری قاشق آهنی با فلز مس

(ب) قاشق آهنی در کاتد و تیغه مسی آنرا تشکیل می دهد



(پ) اکسایش آندی



کاهش کاتدی

(ت)  $\text{CuSO}_4$  چون به یون  $\text{Cu}^{2+}$  نیاز است که در کاتد، کاهشده شود و بر سطح قاشق بنشیند

۶۹- (آ) نادرست - چون چوب رسانا نیست جسمی که باید آبکاری شود لازم است رسانای برق باشد

(ب) نا درست - در کاتد فلز آلومینیم مذاب و در آند گاز کربن دی اکسید تولید می گردد

(پ) درست

(ت) نادرست- فرآیند آبکاری در سلول الکترولیتی اتفاق می افتد.

(ث) چون اولاً لایه اکسید چسبنده و مقاوم ایجاد می کند که از خوردگی فلز جلوگیری می کند ثانیاً فلز سبک است و آلیاژهای

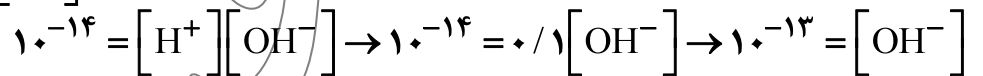
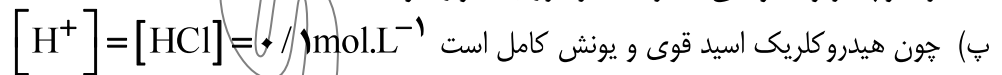
سبک و محکم و مقاوم از آن تهیه می شود

۷۰- (آ) چون کم یونیزه می شوند و بیشتر به شکل مول در محلول وجود دارند غلظت یون ها کم و رسانایی و قدرت اسیدی کم

و PH بالاست

(ب) چون لیتیم در میان فلزها کمترین چگالی و  $E^{\circ}$  را دارد. این ویژگی های لیتیم سبب شد راه برای ساخت باتری های

سبکتر، کوچکتر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی هموار شود



(ت) چون این رسوبات از جنس کلسیم کربنات و منیزیم کربنات (رسوبات یونی) است که با هیدروکلریک اسید واکنش می دهند

(ث) چون گاز های هیدروژن و اکسیژن در دمای معمولی واکنش نمی دهند و حضور کاتالیزگر ضروری است و برای جابه جایی

الکترون ها باید الکتروود وجود داشته باشد

(ج) در باتری دکمه ای باید مواد جامد که کاهشده و اکسندة قوی هستند و قابلیت ذخیره سازی انرژی داشته باشد موجود باشد

۷۱- (آ) HCl چون آهک (CaO) اکسید بازی است و با اسید واکنش می دهد

(ب) کربنیک اسید چون ثابت یونش آن کوچکتر و اسید ضعیف تر است و غلظت یون هیدرونیوم در آن کم تر است

(پ) سلول سوختی

(ت) کلسیم کربنات که بیش از ۲۰۰ درجه دما را کاهش می دهد

(ث) یک واحد افزایش می یابد

۷۲- (آ) نادرست بنزین نا قطبی است و در آب حل نمی شود ولی اتیلن گلیکول و اوره به علت تشکیل پیوند هیدروژنی در آب و

استون حل می شوند

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست- به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی و میکروب کشی صابون ها، به آنها کلر اضافه می کنند

۷۳-ا) چون در آب سخت یون های کلسیم و منیزیم موجود است که با صابون واکنش می دهند و رسوب ایجاد می کنند  
ب) برقافت نمک خوراکی مذاب در سلول دانز که نمونه ای از یک سلول الکترولیتی است  
پ) مس چون پیل تشکیل شده است و آهن که کاهنده قوی تر از مس است نقش آند را دارد و اکسید می شود و اگر منیزیم  
بکار رود آهن حفاظت کاتدی می شود و زنگ نمی زند  
ت) باریم اکسید (BaO) باز است چون در آبی حل شود یون هیدروکسید تولید می کند ( $\text{OH}^-$ ) و دی نیتروژن پنتا اکسید  
( $\text{N}_2\text{O}_5$ )، اسید است چون در آب حل شود یون هیدرونیوم تولید می گردد

۷۴-ا) نادرست - اوره با فرمول  $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$  یک ترکیب قطبی و محلول در آب است  
ب) درست  
پ) نادرست - چون هیدروکلریک اسید قوی تر و یونش در آن بیشتر است در شرایط یکسان سرعت واکنش منیزیم با محلول  
هیدرویدیک اسید بیش تر از هیدرو فلئوریک اسید است  
ت) نادرست - عدد اکسایش کربن  $+4$  است

## پاسخ سوالات فصل ۳

۱- (آ) برای تهیه آثار ارزشمند هنری، مواد اولیه برای ساخت باید افزون بر فراوانی و در دسترس بودن، واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند تا عمر این آثار طولانی شود.

(ب) وجود سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکننده های روی آنها شده است.

(پ) درصد خلوص هر ماده در نمونه، گرم آن ماده را در ۱۰۰ گرم از نمونه نشان می دهد.

(ت) سرخ فام بودن خاک رس به علت حضور آهن (III) اکسید در آن است.

(ث) در خاک رسیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) و آلومینیم اکسید ( $\text{Al}_2\text{O}_3$ ) و آب ( $\text{H}_2\text{O}$ ) به ترتیب بیشترین درصد اجزا تشکیل دهنده را تشکیل می دهند

-۲

$$100 - 13 / 32 = 86 / 68 \rightarrow \% \text{SiO}_2 = \frac{46 / 2}{86 / 68} \times 100 = 53 / 299$$

-۳

$$\% \text{C} = \left( \frac{12}{28} \times 25 \right) + \left( \frac{12}{44} \times 75 \right) = 31 / 168$$

$$\% \text{O} = \left( \frac{16}{28} \times 25 \right) + \left( \frac{16 \times 2}{44} \times 75 \right) = 68 / 83$$

۴- (آ) نادرست فراوانی آلومینیم نسبت به سیلیسیم کمتر است در نتیجه سیلیسیم پس از اکسیژن فراوان ترین عنصر سازنده کره ی زمین است

(ب) درست

(پ) نادرست کوارتز نمونه خالص و ماسه از نمونه های ناخالص سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) است

(ت) درست

(ث) درست

(ج) درست

(چ) درست

(ح) نادرست گرافیت و الماس از دگر شکل های طبیعی کربن بوده که جزو جامدات کووالانسی دسته بندی می شوند

(خ) درست

(د) درست

(ذ) نادرست سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) ساختار کووالانسی و کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) ساختار مولکولیدارد. و هر دو اکسید اسیدی هستند.

۵- هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم سیلیسیم دیگر پیوند اشتراکی تشکیل می دهد

(ب) کووالانسی چون بین تمام اتم ها پیوند محکم کووالانسی موجود است و مولکول مجزا ندارد

(پ) چون پیوند اشتراکی دارد دمای ذوب و جوش بسیار بالا دارد

(ت) چون آنتالپی پیوند  $\text{Si}-\text{O}$  بیشتر از آنتالپی پیوند  $\text{Si}-\text{Si}$  است و ساختار محکم تر دارد

(ث) کوارتز نمونه خالص و ماسه از نمونه های ناخالص سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) است

-۶

$$\% \text{Si} = \frac{60}{225} \times 100 = 26 / 66$$

$$\% \text{SiO}_2 = 60 \text{ gSi} \times \frac{1 \text{ molSi}}{28 \text{ gSi}} \times \frac{1 \text{ molSiO}_2}{1 \text{ molSi}} \times \frac{60 \text{ gSiO}_2}{1 \text{ molSiO}_2} \rightarrow \text{gSiO}_2 = 128 / 57$$

$$\% \text{SiO}_2 = \frac{128 / 57}{225} \times 100 = 57 / 14$$

۷- اکسیژن و سیلیسیم

(ب) آب چون در اثر حرارت تبخیر می شود

(پ) آهن (III) اکسید چون این ترکیب سرخ رنگ است

۸- (ا) چون سیلیس ( $\text{SiO}_2$ ) ساختار کووالانسی و کربن دی اکسید ( $\text{CO}_2$ ) ساختار مولکولیدارد  
 (ب) چون آنتالپی پیوند  $\text{C}-\text{C}$  در الماس بیشتر از آنتالپی پیوند  $\text{Si}-\text{Si}$  است و ساختار محکم تر دارد  
 (پ) در کربن دی اکسید چون جرم مولی سیلیس بیشتر است

$$\text{CO}_2 : \% \text{O}_2 = \frac{32}{44} \times 100 = 72 / 72, \quad \text{SiO}_2 : \% \text{O}_2 = \frac{32}{60} \times 100 = 53 / 33$$

(ت) چون در  $\text{Si}^{4-}, \text{C}^{4-}$  شعاع بسیار زیاد و جاذبه هسته بر الکترون ها ناچیز و در  $\text{Si}^{4+}, \text{C}^{4+}$  دافعه بارها بسیار زیاد است که عملاً تشکیل نمی شوند

(ث) با به اشتراک گذاشتن ۴ الکترون و تشکیل ۴ پیوند کووالانسی، هشتایی می شوند

۹- هر اتم اکسیژن با ۲ اتم سیلیسیم و هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم اکسیژن پیوند اشتراکی تشکیل می دهد

(ب) همانند الماس هر اتم اتم سیلیسیم با ۴ اتم سیلیسیم دیگر پیوند اشتراکی تشکیل می دهد

(پ) چون پیوند  $\text{Si}-\text{O}$  قطبی و کوتاه تر از پیوند  $\text{Si}-\text{Si}$  است

(ت) افزون بر فراوانی و در دسترس بودن باید، واکنش پذیری کم، استحکام زیاد و پایداری مناسبی داشته باشند

۱۰- آب چون ساختار مولکولی و دمای جوش پایینتر دارد در اثر حرارت تبخیر و خارج می شود

$$100 - 13 / 32 = 86 / 68 \rightarrow \% \text{Al}_2\text{O}_3 = \frac{37 / 47}{86 / 68} \times 100 = 43 / 227 \text{ (ب)}$$

(پ) آب چون از مولکول های مجزا تشکیل شده است

(ت)  $\text{Al}_2\text{O}_3, \text{N}_2\text{O}, \text{Fe}_2\text{O}_3, \text{MgO}$  چون از یون های کاتیون و آنیون (فلز و نافلز) تشکیل شده اند

$$? \text{KgFe}_2\text{O}_3 = 2T \times \frac{1000 \text{Kg}}{1T} \times \frac{0 / 96}{100} = 19 / 2 \text{Kg} \text{ (ث)}$$

$$? \text{gSi} = 150 \text{g} \times \frac{46}{100} \times \frac{1 \text{molSiO}_2}{60 \text{gSiO}_2} \times \frac{1 \text{molSi}}{1 \text{molSiO}_2} \times \frac{28 \text{gSi}}{1 \text{molSi}} = 32 / 2 \text{g} \text{ (ا-۱۱)}$$

$$? \% = \frac{46 \times 120 + 44 \times 130}{120 + 130} = 44 / 96 \text{ (ب)}$$

$$? \text{gSi} = 250 \text{g} \times \frac{44 / 96}{100} \times \frac{1 \text{molSiO}_2}{60 \text{gSiO}_2} \times \frac{1 \text{molSi}}{1 \text{molSiO}_2} \times \frac{28 \text{gSi}}{1 \text{molSi}} = 52 / 45 \text{g} \text{ (پ)}$$

۱۲- (ا) الماس چون برای ذوب باید شبکه بلور فروپاشیده شود و آنتالپی پیوند کربن - کربن بیشتر از سیلیسیم - سیلیسیم است و برای شکستن آن انرژی بیشتری لازم است

(ب) چون آنتالپی پیوند در آن کمتر از الماس و و بیشتر از سیلیسیم است لذا میزان سختی و دمای ذوب و جوش آن از الماس کمتر و از سیلیسیم بیشتر است

(پ) چون آنتالپی پیوند در  $\text{Si}-\text{O}$  بیشتر از  $\text{Si}-\text{C}$  است، انرژی شبکه بلور آن بیشتر و دمای ذوب و سختی در  $\text{SiO}_2$  بیشتر است

(ت) چون آنتالپی پیوند در  $\text{C}-\text{C}$  در الماس بیشتر از  $\text{Si}-\text{Si}$  است، انرژی شبکه بلور آن بیشتر و دمای ذوب و سختی در الماس بیشتر است

۱۳- (ا)  $\text{CO}_2$  چون از مولکول های ناقطبی و مجزا تشکیل شده و بین آنها نیروی ضعیف موجود است  
 (ب)  $\text{SiO}_2$

(پ)  $\text{SiO}_2$  چون بین تمام اتم ها پیوند محکم کووالانسی موجود است

ت)  $CO_2$  چون از مولکول های ناقطبی و مجزا تشکیل شده و بین آنها نیروی ضعیف واندروالس موجود است (ث) مقاومت گرمایی بالای  $SiO_2$

ج)  $CO_2$  چون قدرت نافلز ی کربن بیشتر از سیلیسیم می باشد محلول اسید آن قوی تر و PH کوچکتر است

۱۴-  $NaCl, K_2S, MgO, Fe_2O_3$  مولکولی و  $Cl_2, C_6H_{14}, P_4, SO_3, PH_3, CCl_4, CHCl_3, COS, H_2O, Si$  جزو مواد کووالانسی هستند

ب)  $SO_3$  چون هر دو مواد مولکولی ناقطبی هستند اما در  $SO_3$  مولکول مسطح و نیروی بین مولکولی بیشتر است

پ)  $PH_3$  چون گشتاور دوقطبی در آن صفر نیست و مولکول قطبی می باشد

ت)  $NaCl$  چون جامد یونی می باشد و گستره ی دمایی ذوب و جوش در آن خیلی بیشتر است و انرژی بیشتری را ذخیره می سازد که برای شب و روزهای ابری هم انرژی ذخیره دارد

۱۵- (آ) عنصرهای گروه های ۱ تا ۱۳ که غالباً فلز هستند

ب) مواد مولکولی چون نافلز هستند و پیوند بین اتم ها از نوع اشتراکی و نیروی بین مولکولی از نوع واندروالس است

پ) عناصر بلوک d فلزات واسطه می باشند

ت) p چون نافلزات در آن قرار دارند و نیروی بین مولکولی ضعیف است

ث) هیدروژن و هلیوم

۱۶- (آ) (آ) گرافن تک لایه ای از گرافیت است که در آن اتم های کربن با پیوندهای اشتراکی حلقه های شش گوشه تشکیل داده اند

ب) مقاومت کششی گرافن زیاد و حدود ۱۰۰ برابر فولاد است.

پ) گرافن یک گونه شیمیایی دو بعدی است و انتظار می رود شفاف و انعطاف پذیر باشد.

ت) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند.

ث) مولکول های آب در ساختار یخ در یک آرایش منظم وسه بعدی با تشکیل حلقه های شش گوشه، هر اتم اکسیژن به ۲

اتم هیدروژن با پیوند اشتراکی و با ۲ اتم هیدروژن از مولکول های دیگر با پیوند هیدروژنی متصل است

ج) در سیلیس همه اتم ها با پیوندهای اشتراکی به یکدیگر متصل شده اند و هر اتم سیلیسیم با ۴ اتم اکسیژن و هر اتم

اکسیژن با ۲ اتم سیلیسیم پیوند کووالانسی تشکیل داده است.

چ) رفتار فیزیکی مواد مولکولی به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن ها بستگی دارد.

ح) آنتلی پی تبخیر و نقطه جوش یک ترکیب مولکولی به حالت مایع به نیروهای بین مولکولی آن وابسته است در حالی که

رفتار شیمیایی آن به طور عمده به پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و جفت الکترون ناپیوندی موجود در مولکول وابسته است

خ) گرافن جامد کووالانسی مسطح و رسانای جریان برق است

۱۷- (آ) در ساختار یک جامد کووالانسی میان همه اتم ها پیوندهای اشتراکی وجود دارد به همین دلیل چنین موادی دمای ذوب بالایی دارند و دیر گداز هستند.

ب) اغلب ترکیب های آلی جزو مواد مولکولی هستند دلیل چنین موادی دمای ذوب پایینی دارند و فرار هستند.

پ)  $SiO_2$  جزو مواد کووالانسی و  $CO_2$  جزو مواد مولکولی می باشد به همین علت دمای ذوب و جوش  $SiO_2$  بیشتر است

ت) در تهیه سنباده از سیلیسیم کربید استفاده می شود.

۱۸- (آ) پیوند اشتراکی (جفت الکترون پیوندی) و جفت الکترون ناپیوندی موجود در مولکول

ب) حلقه های شش گوشه چون هر اتم با ۴ اتم دیگر اتصال برقرار کرده است

پ) چون در سیلیس بین تمام اتم ها پیوند محکم اشتراکی موجود است و جامد کووالانسی می باشد ولی یخ جامد مولکولی

است که بین مولکول ها پیوند هیدروژنی برقرار است

ت) در یخ  $H_2O(s)$  اکسیژن عدد اکسایش ۲- دارد اما در  $SiO_2$  عدد اکسایش سیلیسیم ۴+ است

ث)  $NH_3$  زیرا گشتاور دوقطبی در آن صفر نیست و توزیع بار الکتریکی نامتقارن است اما مولکول  $SO_3$  ناقطبی و توزیع بار

الکتریکی در پیرامون آن متقارن است

ج)  $\text{CHCl}_3$  زیرا مولکول آن قطبی گشتاور دو قطبی در آن صفر نیست و توزیع بار الکتریکی نامتقارن است

۱۹- سیلیسیم چون لایه الکترونی بیشتری دارد و جاذبه هسته بر الکترونی لایه بیرونی کمتر است

ب)  $\text{Si-O}$  چون طول پیوند کوتاه تر و قطبیت پیوند بیشتر است

پ) سیلیسیم کاربید چون پیوند آن قطبی و کوتاه تر و محکم تر است

ت) سیلیس چون آنتالپی پیوند  $\text{Si-O}$  بیشتر و مولکول  $\text{SiO}_2$  پایدارتر است

ث) گرافیت چون الکترون های آزاد دارد

۲۰- در  $\text{SiC}$  عدد اکسایش کربن ۴- و سیلیسیم ۴+ است

ب) ۴ اتم

پ) خیر چون الکترون آزاد و غیر مستقر ندارد

ت) سخت تر است چون جامد  $\text{SiC}$  کووالانسی سه بعدی است که بین همه ی اتم ها پیوند محکم اشتراکی موجود است اما

در گرافیت که ساختار دو بعدی دارد بین لایه ها نیروی ضعیف موجود است و بسیار نرم است

ث) چون در سیلیسیم کربید بین تمام اتم ها پیوند محکم اشتراکی موجود است و جامد کووالانسی سخت می باشد

۲۱- (آ) در ماده ۴ بین لایه ها ، نیروی جاذبه از نوع کووالانسی است

ب) نیروی جاذبه بین مولکول های تشکیل دهنده ماده ۲ در حالت جامد از نوع واندروالسی و پیوند بین اتم ها کووالانسی است

پ) برای ذوب کردن مواد ۱ و ۳ و ۵ باید بر پیوند کووالانسی غلبه کرد

ت) ماده شماره ۳ دارای چینش دو بعدی و ماده شماره ۴ دارای چینش سه بعدی است و در ساختار جامد می باشد

ث) میانگین آنتالپی پیوند در الماس بیشتر از سیلیسیم و کمتر از گرافیت است.

ج) آنتالپی پیوند کربن - اکسیژن در کربن دی اکسید بیشتر از آنتالپی پیوند سیلیسیم - اکسیژن در سیلیس است

چ) سیلیسیم در طبیعت حالت  $\text{SiO}_2$  یافت می شود

۲۲- (آ) درست

ب) درست

پ) درست

ت) نادرست، در خاک رس درصد  $\text{SiO}_2$  بیش از سایر اکسید هاست و سرخ فام بودن این خاک به علت وجود  $\text{Fe}_2\text{O}_3$  می باشد

ث) درست

ج) نادرست در سفالینه های پخته شده درصد  $\text{MgO}$  و  $\text{Na}_2\text{O}$  زیاد و درصد  $\text{H}_2\text{O}$  کم شده است چون آب تبخیر می شود

۲۳- (آ) درست

ب) درست

پ) نادرست، الکترون دارای بار منفی می باشد و اتمی که تراکم بار الکتریکی منفی روی آن بیشتر است ، دارای بار جزیی منفی

است

ت) نادرست چون ملکول کربن دی اکسید ناقطبی است در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند

۲۴- (آ) جامد کووالانسی

ب) شکل ۲ چون ساختار سه بعدی دارد

پ) ۱/۹۶ چون چگالی گرافیت از الماس کمتر است

۲۵- (آ) خورشید بزرگ ترین منبع انرژی (تجدید پذیر- تجدید ناپذیر) برای زمین است که انرژی خود را با پرتوهای

الکترومغناطیسی به سوی ما گسیل می دارد

ت) مطابق یک قاعده کلی هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوش یک ماده خالص بیشتر باشد ، آن ماده در گستره دمایی

بیشتری به حالت مایع بوده و نیروهای جاذبه میان ذره های سازنده مایع قوی تر است

ث) مولکول های دو اتمی جور هسته گشتاور دو قطبی برابر صفر دارند و در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کنند

۲۶- (ا) آینه ها

(ب) شماره A همان شماره ۵ یونی

(پ) بخار داغ

(ت) شماره یونی چون گستره دمایی بین ذوب و جوش خیلی زیاد است، انرژی بیشتری را ذخیره می کند

(ث) آلاینده‌گی بسیار کم است - منبع انرژی عظیم در اختیار است

۲۷- (ا) KBr جامد یونی است

(ب)  $H_3PO_4$  و  $PH_3$  چون دمای جوش آن ها بیشتر از ۲۵ درجه است

(پ) KBr جامد یونی و دمای ذوب و جوش بالا و گستره دمایی بین ذوب و جوش زیاد است

(ث) KBr جامد یونی است

(ج) KBr جامد یونی با ساختار بلوری سه بعدی منظم است

۲۸- (ا) در یک ترکیب یونی نیوهای جاذبه میان یون هاینام نام بر نیروهای دافعه میان یون های همنام غالب است.

(ب) هر ترکیب یونی دوتایی را میتوان فرآورده واکنش یک فلز با یک نافلز دانست، واکنشی که در آن اتم ها با یکدیگر الکترون داد و ستد می کنند

(پ) به شمار نزدیک ترین یون های ناهمنام موجود پیرامون هر یون در شبکه بلور عدد کوئودینانس گویند.

(ت) ضمن تشکیل سدیم کلرید از عنصرهای مربوطه، اندازه اتم نافلز پس از انتقال الکترون ..... می یابد.

(ث) برای توصیف آرایش سه بعدی و منظم اتم ها، مولکول ها و یون ها در حالت جامد واژه شبکه بلور به کار می رود.

(ج) انرژی فروپاشی شبکه بلور کلسیم یدید از انرژی شبکه بلور کلسیم فلوئورید کمتر است.

(چ) انرژی لازم برای فروپاشی یک مول جامد یونی و تبدیل به یون های گازی شکل، انرژی فروپاشی شبکه گویند

(ح) نقطه ذوب بلورهای یونی، با انرژی فروپاشی شبکه ی بلور آن ها، رابطه مستقیم دارد.

(خ) هر چه شعاع یونها کمتر و بار یون ها بیشتر باشد یعنی چگالی بار بیشتر باشد انرژی فروپاشی شبکه بیشتر است

۲۹- (ا) چون دمای ذوب و جوش بالا دارند و گستره دمایی بین ذوب و جوش خیلی زیاد است و انرژی بیشتری را ذخیره می کند

(ب) کلروفرم چون مولکول آن قطبی بوده و گشتاور توزیع بار الکترونی آن متقارن نیست

(پ) زیرا در آمونیاک توزیع بار الکترونی اطراف اتم مرکزی نامتقارن است اما در  $SO_3$  گشتاور دوقطبی صفر است

(ت)  $CO_2$  ناقطبی توزیع بار الکترونی اطراف اتم مرکزی متقارن است اما در  $CO$  گشتاور دوقطبی صفر نیست

۳۰- (ا) چون در آنیون تعداد الکترون زیادتر است و جاذبه هسته بین الکترون های بیشتری تقسیم می شود اما در کاتیون جاذبه

هسته بین لایه ها و الکترون های کمتری پخش می شود

(ب) کم می شود چون عدد اتمی و بار مثبت هسته بیشتر می گردد

(پ) افزایش می یابد چون تعداد لایه های الکترونی زیاد می شود

(ت)  $S^{2-}$  چون تعداد الکترون ها در آنها یکسان است اما تعداد پروتون ها و جاذبه هسته در  $S^{2-}$  کمتر است

۳۱- (ا)  $K^+$  کمتر و  $Mg^{2+}$  بیشتر است

(ب)  $S^{2-}$  کمتر و  $O^{2-}$  بیشتر است

(پ)  $Mg^{2+}$  و  $O^{2-}$  چون بیشترین چگالی بار را دارند

(ت)  $K^+$  و  $Cl^-$  چون کمترین چگالی بار را دارند

۳۲-  $NH_3, CHCl_3, SCO, HCl, HCN, H_2O$  قطبی هستند و توزیع بار الکترونی اطراف اتم مرکزی نامتقارن است

ولی  $SO_3, CCl_4, CHCl_3, SCO, CO_2, Cl_2, C_2H_2SiF_4$  مولکول ناقطبی و گشتاور دوقطبی صفر است



۳۳- (ا) درست

(ب) درست

(پ) نادرست، وجود  $\text{SiO}_2$  باعث استحکام و ماندگاری سازه های سنگی و نقشکنندهای روی آنها شده است

(ت) درست

(ث) درست

۳۴- (ا)  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$  چون مولکول آن متقارن و ناقطبی است

(ب)  $\text{H}-\text{C}\equiv\text{C}-\text{H}$  بین کربن و هیدروژن پیوند قطبی و بین کربن با کربن دیگر پیوند کووالانسی ناقطبی است

(پ)  $\text{S}=\text{C}=\text{O}$  جفت الکترون پیوندی و ۴ جفت الکترون ناپیوندی موجود است

۳۵- (ا) جاذبه قوی بین یون های مثبت و منفی در آن

(ب) ساختار سه بعدی منظم متشکل از کاتیون ها و آنیون ها

(پ) چون در فراین ذوب تنها شبکه بلور شکسته می شود ولی برای جوش باید بر همه پیوندهای یونی بین ذرات غلبه کرد

(ت) فلز سدیم

۳۶- (ا)  $\text{MgO} < \text{Al}_2\text{O}_3$  چون چگالی بار  $\text{Al}^{3+}$  بیشتر از  $\text{Mg}^{2+}$  است

(ب)  $\text{MgO} > \text{Na}_2\text{O}$  چون چگالی بار  $\text{Mg}^{2+}$  بیشتر از  $\text{Na}^+$  است

(پ)  $\text{MgF}_2 > \text{MgCl}_2$  چون چگالی بار  $\text{F}^-$  بیشتر از  $\text{Cl}^-$  است

(ت)  $\text{NaF} > \text{NaBr}$  چون چگالی بار  $\text{Cl}^-$  بیشتر از  $\text{Br}^-$  است

۳۷- (ا) آنتالپی فرو پاشی، گرمای مصرف شده در فشار ثابت برای فروپاشی یک مول از شبکه یونی و تبدیل آن به یون های گازی سازنده است.

(ب) هر چه چگالی بار یون های سازنده یک جامد یونی کمتر باشد، شبکه آن آسان تر فرو پاشیده می شود.

(پ) هر چه آنتالپی فرو پاشی یک جامد یونی بیشتر باشد، دمای ذوب و جوش آن بیشتر است

۳۸- (ا) آنتالپی فروپاشی شبکه با بار الکتریکی کاتیون و بار الکتریکی آنیون رابطه مستقیم و با شعاع آنها رابطه عکس دارد

(ب) بله، هر چه نتالپی فروپاشی شبکه بیشتر باشد چون جاذبه شدیدتر است، نقطه ذوب و جوش جامدهای یونی بیشتر است

(پ) چون چگالی بار  $\text{Mg}^{2+}$  بیشتر از  $\text{Na}^+$  است

(ت)  $\text{Na}_2\text{O}$  چون چگالی بار  $\text{O}^{2-}$  بیشتر از  $\text{F}^-$  است

۳۹- (ا) درست

(ب) درست

(پ) نادرست، اغلب کاتیون های فلزات واسطه و فلزات گروه های ۱۳ و ۱۴ که زیر لایه الکترونی d دارند به آرایش الکترونی

هشتایی و گاز نجیب نمی رسند

(ت) نادرست، در ترکیب یونی اگر هر یک از یون ها همانند کره ای باردار باشد، نیروهای جاذبه و دافعه در تمام جهت ها به

آن وارد شود

(ث) درست

(ج) درست

(چ) نادرست، در ترکیب یونی پس از دادوستد الکترون و تشکیل یون ها، نیروی جاذبه بین یون های نا همنام از نیروی دافعه

بین یون های همنام بیشتر است

۴۰- (ا) عدد کوئوردیناسیون

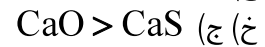
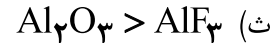
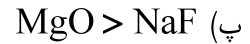
(ب) چون آینه ها نور خورشید را متمرکز کرده و بر شماره یونی گسیل می نمایند

(پ) چون گستره دمایی بین ذوب و جوش در شماره یونی خیلی زیاد است، انرژی گرمایی را در خود ذخیره می کند

(ت) چون یونها (کاتیون ها و آنیون ها) بارهای مخالف دارند و این بارها در تمام سطح یونها پراکنده است

$$?KJ = ۱۲ / ۴g \times \frac{۱molMgF_2}{۶۲gMgF_2} \times \frac{۱molQ}{۱molMgF_2} \times \frac{۲۹۶۵kJ}{۱molQ} = ۵۹۳KJ \quad (۱-۴۱)$$

$$?gH_2O = ۵۹۳KJ \times \frac{۱molQ}{۴۴KH} \times \frac{۱molQ}{۱molH_2O} \times \frac{۱۸gH_2O}{۱molH_2O} = ۲۴۲ / ۵۹g \quad (ب)$$



چون هر چه بار یونها بیشتر و شعاع یون ها کمتر باشد یعنی چگالی بار بیشتر باشد آنتالپی شبکه بلور بیشتر است

(۱-۴۳) کمتر می شود چون چگالی بار یون ها کمتر و جاذبه بین یونها کمتر می گردد

(ب) چون شعاع یون لیتیم کمتر از یون پتاسیم است اما بار یکسان دارند چگالی بار لیتیم بیشتر است

(پ) نقطه ذوب لیتیم فلئورید (LiF) بیشتر است چون چگالی بار یونها بیشتر و جاذبه بین یونها شدیدتر است

(۱-۴۴) درست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست، اگر یک نمونه ماده همه طول موج های مرئی را بازتاب کند به رنگ سفید و اگر همه نورها را جذب کند به رنگ سیاه دیده می شود.

(ج) درست

(چ) درست

(ح) نادرست، فلزها در حالت جامد و مذاب رسانای جریان برق هستند چون الکترون آزاد دارند

(خ) درست

۴۵- در شبکه بلوری فلز کاتیون ها در دریای الکترون آزاد شناورند

(ب) ظرفیت چون جاذبه هسته بر این الکترون ها کم است و می توانند آزادانه جا به جا شوند

(پ) چون الکترون های آزاد می توانند بین کاتیون ها و در سرتاسر فلز حرکت کنند

(ت) بین کاتیون ها دافعه موجود است اما بین کاتیون ها و الکترون ها جاذبه برقرار است بنابر این در هر لحظه بین چند کاتیون الکترونی قرار می گیرد و شبکه بلور تشکیل می گردد

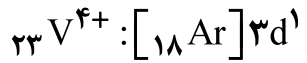
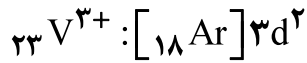
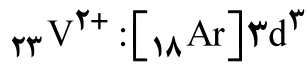
۴۶- (آ) شکل ۱ خاصیت چکش خواری و شکل ۲ رسانایی الکتریکی فلز

(ب) علت چکش خواری آن است که وقتی بر فلز ضربه وارد می شود کاتیون ها جابه جا می شوند و چون الکترون آزاد در

سرتاسر فلز وجود دارد الکترونها کاتیون ها را در کنار هم نگه می دارند و علت رسانایی آن است الکترونهای آزاد می توانند

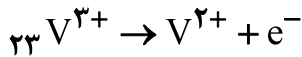
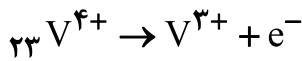
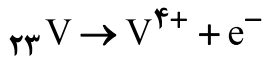
آزادانه حرکت کنند و وقتی از سمتی الکترون وارد می شود از سوی دیگر باید الکترونی خارج گردد تا تعادل بار حفظ شود

۴۷- (آ) چون الکترون غیر مستقر دارند که می توانند آزادانه جابه جا شوند و این حرکت الکترون همان رسانایی برق است  
 (ب) در ترکیبات عناصر واسطه چون در زیر لایه d الکترونها جفت نشده زیادی دارند  
 (پ) عناصر گروه های ۱ و ۲ و ۳ چون با از دست دادن الکترونها تراز بیرونی خود به آرایش الکترونی گاز نجیب می رسند



(ب)

(پ) چون اعداد اکسایش متنوع دارد و با عدد اکسایش تعداد الکترونها زیاد متفاوت است  
 (ت) در هر حالت چون الکترون از دست می دهد اکسایش می یابد و کاهنده است



۴۹- چون تیتانیم نسبت به فولاد محکم تر و سبک تر و دارای خاصیت خوردندگی کمتر است و دمای ذوب آن بالاتر است مناسب تر است

(ب) چون تیتانیم در مقابل خوردگی مقاوم است اما فولاد در آب دریا سریع خورده و فرسوده می شود  
 (پ) چون تیتانیم در مقابل خوردگی مقاوم است در مجاورت هوا جلای خود را برای مدت طولانی حفظ می کند  
 (ت) ظروف فولادی چون سریع اکسید می شوند

۵۰- با توجه به آن که دوده سیاه و تیتانیم دی اکسید سفید و آهن III اکسید قرمز است و رنگ سفید همه نور را منعکس و رنگ سیاه همه نور را جذب می کند بنابر این A تیتانیم دی اکسید و B دوده و C آهن III اکسید است

۵۱- نیتینول آلیاژی از نیکل و تیتانیم است که به آلیاژ هوشمند معروف است و برابر ارتودنسی و قاب عینک و استنت رگها به کار می رود

۵۲- (آ) درست

(ب) درست

(پ) درست

(ت) نادرست ، رنگ های نوعی کلئوئید هستند که لایه نازکی روی سطح ایجاد می کنند تا افزون بر زیبایی، مانع خوردگی در برابر اکسیژن، رطوبت و مواد شیمیایی گردد  
 (ث) درست

۵۳- (آ) دمای ذوب تیتانیم بیشتر است

(ب) چگالی تیتانیم کمتر است

(پ) واکنشپذیری فولاد با ذره های موجود در آب دریا بیشتر است

(ت) مقاومت در برابر خوردگی تیتانیم بیشتر است

۵۴- عناصر گروه های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ چون غالباً دارای مولکول مجزا و نیروی واندروالس هستند

(ب) در گروه ۱۳ بور و در گروه ۱۴ کربن به شکل الماس و گرافیت وسیلیسیم و ژرمانیم، جامد کووالانسی هستند

(پ) عنصرها دسته S به جز هیدروژن و هلیوم و عنصر های دسته d (فلزات واسطه) و برخی عنصرهای دسته P همگی فلز هستند

(ت) عناصر گروه های ۱۵ و ۱۶ و ۱۷ و ۱۸ چون غالباً الکترون دریافت می کنند و به آنیون تبدیل می شوند و جاذبه هسته بین الکترونهاى بیشتری تقسیم می شود  
(ث) گروه ۱۸ چون گازهای نجیب هستند و الکترون مبادله نمی کنند

۵۵- (أ) جزو مواد کوالانسی چون ساختار محکم سه بعدی منظم دارد که بین اتم ها پیوند اشتراکی برقرار است  
(ب) سختی آن را در مقایسه با الماس کمتر واز سیلیسیم بیشتر است  
(پ) آنتالپی پیوند  $Si-C$  بیشتر است چون پیوند آن قطبی و کوتاهتر و محکمتر است  
(ت) خیر چون ساختار سه بعدی منظم دارد و فاقد مولکول مجزا هست

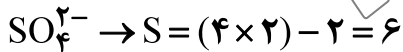
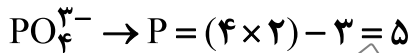
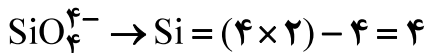
۵۶- (أ) چون نافلزات با اتم های خود و اتم های عناصر دیگر پیوندهای اشتراکی ساده و دوگانه و .. با فرمول مولکولی متنوع ایجاد می کنند و در ترکیب یونی فلز و نافلز به شکل یون پیوند می دهند و برای تشکیل جامد کوالانسی تعداد کمی ترکیب مانند الماس و گرافیت و سیلیسیم و سیلیس و سیلیسیم کربید موجود است

۵۷- (أ)



(ب)  $CaSO_4, Ca_3(PO_4)_2, Ca_2SiO_4 - Na_2SO_4, Na_3PO_4, Na_4SiO_4$

(پ) مجموع الکترونهاى پیوندی و ناپیوندی اطراف اتم ها- مجموع الکترونهاى لایه ظرفیت اتم ها = بار آنیون و تعداد هالوژن سمت راست + تعداد H و تعداد بار منفی و مجموع ظرفیت فلز سمت چپ- تعداد اکسیژنها  $2 \times$  = عدد اکسایش اتم



۵۸- (أ) توزیع ابر الکترونی در دی متیل اتر نامتقارن است اما پروپان ناقطبی و گشتاور دو قطبی آن صفر است  
(ب) دی متیل اتر چون نیروی بین مولکولی بیشتر است  
(پ) پروپان چون ناقطبی است  
(ت) جامد مولکولی چون مولکول مجزا دارند

۵۹- جامد های یونی و کوالانسی سخت و شکننده هستند  
جامدهای فلزی چکش خوارند و در حالت جامد و مذاب رسانای برق هستند  
جامدهای یونی در حالت جامد نارسانا ولی در حالت مذاب و محلول چون یون آزاد دارند رسانای برق هستند

۶۰- (أ) نادرست فلزهای دسته ، p و S غالباً نرم هستند و اعداد اکسایش متنوع ندارند

(ب) درست

(پ) درست

(ت) نادرست صادرات سن معدن به صورت خام موجب هدر رفت منابع و سود آوری ناچیز است

## پاسخ سوالات فصل ۴

- ۱- (ا) رشد و پیشرفت هر جامعه تنها در سایه تلاش هدفمند و آگاهانه افراد خبره، کاردان و ورزشکاران دست یافتنی است.  
 (ب) تکیه گاه مناسب برای بالا رفتن از نردبان پیشرفت، دانش، توانایی، مهارت و زیرساخت های لازم است.  
 (پ) از جمله پیامدهای رشد و پیشرفت جامعه می توان دسترسی آسان و ارزان تر به فناوری های نو مثل مبدل کاتالیستی در خودرو و کود شیمیایی سبز را نام برد.  
 (ت) انسان با بهره گیری از هوش، خرد و الهام از طبیعت توانسته برای هر پرسش در ذهن خود پاسخی بیابد.  
 (ث) فناوری تصفیه آب، مانع گسترش بیماری هایی از جمله وبا در جهان شده است.  
 (ج) فناوری تولید پلاستیک، صنعت پوشاک و صنعت بسته بندی (غذا، دارو) را دگرگون ساخت.  
 (چ) فناوری شناسایی و تولید مواد بی حس کننده و آنتی بیوتیک، راه را برای جراحی های گوناگون هموار کرد.  
 (ح) فناوریهای شناسایی و تولید کودهای شیمیایی مناسب، نقش چشمگیری در تأمین غذای جمعیت جهان دارد.  
 (خ) فناوری تولید، بنزین به حمل و نقل سرعت بخشید و مبدل های کاتالیستی آلودگی ناشی از مصرف آن را کاهش داد.  
 (د) گسترش فناوری صفحه های هوشمند در وسایل الکترونیک، مدیون دانش شیمی است.  
 (ذ) هوای خشک و پاک مخلوطی از گازهای گوناگون است که به طور یکنواخت در هوا کره پخش شده اند.  
 (ر) هوای آلوده حاوی گازهای گوناگونی مانند  $SO_2, CO, NO_2, O_3, NO$  و ذره های معلق و مواد آلی فرار است.  
 (ز) هوای آلوده به علت وجود گاز آلاینده  $NO_2$  قهوه ای رنگ است و از واکنش آن با اکسیژن هوا گازهای  $O_3$  و  $N_2$  تولید می شود

- ۲- تولید پلاستیک-تولید بنزین و مبدل های کاتالیستی- صفحه های هوشمند- کودهای شیمیایی- مواد بی حس کننده و آنتی بیوتیک-تصفیه آب  
 (ب)  $CO, NO, NO_2, SO_2, O_3$   
 (پ) به دلیل وجود این آلاینده ها، هوای آلوده بوی بدی دارد، چهره شهر را زشت می کند، فرسودگی ساختمان ها و پوسیدگی خودروها را سرعت می بخشد و سبب ایجاد و تشدید بیماری های تنفسی از جمله برونشیت، آسم، سرطان ریه و حتی مرگ می شود.

(ت) هوای آلوده به علت وجود گاز آلاینده  $NO_2$  قهوه ای رنگ است

(ث) از واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا گازهای  $O_3$  و  $N_2$  تولید می شود

(ج) از واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا موجب تولید ازون می شود  $2NO_2 + O_2 \rightarrow N_2 + 2O_3$

- ۳- از واکنش بین اکسیژن و نیتروژن هوا در موتور و در دمای بالا، این دو گاز  $NO_2, NO$  تولید می شوند  
 (ب) از سوختن ترکیبات گوگرد دار در سوخت فسیلی توسط نیروگاه ها و خودروهای دیزلی و کوره ها گاز  $SO_2$  تولید می شود

(پ) از واکنش  $NO_2$  با اکسیژن هوا موجب تولید ازون می شود  $2NO_2 + O_2 \rightarrow N_2 + 2O_3$

(ت) از سوختن ناقص هیدروکربن ها (سوخت ها) تولید می شود  $C_xH_y + O_2 \rightarrow xCO + yH_2O$

- ۴-  $NO$ ، در جریان احتراق از ترکیب نیتروژن و اکسیژن هوا در درجه حرارت بالا و بخصوص در موتور های احتراق داخلی ابتدا به صورت  $NO$  تشکیل می گردد و پس از ورود به هوا به سرعت تبدیل به  $NO_2$  می شود.

(ب) در هر یک از آن ها یک الکترون تکی موجود است و بخاطر همان بسیار خطرناک و سمی و سرطان زا هستند

(پ) به علت وجود گاز آلاینده  $NO_2$  قهوه ای رنگ است

(ت) در ساعت ۸ تا ۱۰ صبح بیشترین درصد آلودگی مربوط به گاز  $NO_2$  است.

(ث)  $2NO_2 + O_2 \rightarrow N_2 + 2O_3, NO_2$

(ا-۱)  $2NO \rightarrow N_2 + O_2$

(ب)  $2CO + O_2 \rightarrow 2CO_2$

(پ)  $C_xH_y + \frac{2x+y}{4} O_2 \rightarrow xCO_2 + \frac{y}{2} H_2O$

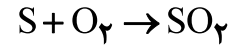
۶- (ا) از ساعت ۵ صبح تا ساعت ۱۴

(ب) چون گاز  $\text{NO}_2$  خرمایی رنگ است به علت وجود این گاز آلاینده در هوا قهوه ای رنگ است

(پ) چون گاز  $\text{NO}_2$  با اکسیژن هوا واکنش می دهد و موجب تولید ازن می شود  $2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_3$

(ت) گاز  $\text{NO}_2$

۷- (ا) از واکنش بین اکسیژن و نیتروژن هوا در موتور و در دمای بالا، این دو گاز  $\text{NO}$ ،  $\text{NO}_2$  تولید می شوند از سوختن ترکیبات گوگرد دار در سوخت فسیلی توسط نیروگاه ها و خودروهای دیزلی و کوره ها گاز  $\text{SO}_2$  تولید می شود



از واکنش  $\text{NO}_2$  با اکسیژن هوا موجب تولید ازن می شود  $2\text{NO}_2 + \text{O}_2 \rightarrow \text{N}_2 + 2\text{O}_3$

از سوختن ناقص هیدروکربن ها (سوخت ها) تولید می شود  $2\text{C}_8\text{H}_{18} + 16\text{O}_2 \rightarrow 16\text{CO} + 18\text{H}_2\text{O}$

(ب) برخی هیدروکربن های فرار و مولکول های سوخت قبل از واکنش دادن از آگزوز خارج می شوند

$$\text{CO}: 1000000 \times 50 \times 5 / 99 \text{g} \times \frac{1 \text{kg}}{1000 \text{g}} = 299500 \text{kg}$$

$$\text{C}_x \text{H}_y: 1000000 \times 50 \times 1 / 67 \text{g} \times \frac{1 \text{kg}}{1000 \text{g}} = 83500 \text{kg} \quad (\text{پ})$$

$$\text{NO}: 1000000 \times 50 \times 1 / 47 \text{g} \times \frac{1 \text{kg}}{1000 \text{g}} = 52000 \text{kg}$$

۸- (ا) انرژی فعالسازی واکنش زنگ زدن آهن بیشتر از واکنش سوختن متان است.

(ب) گاز نیتروژن با گاز اکسیژن در دمای اتاق واکنش نمی دهد اما درون موتور خودرو اندکی از آنها به نیتروژن مونوکسید تبدیل می شود.

(پ) برخی واکنش ها که انرژی فعال سازی زیادی دارند در صنعت صرفه اقتصادی ندارد چون فقط در دما و فشار بالا انجام می شوند (ت) کاتالیزگر نیز با کوتاه کردن مسیر واکنش، انرژی فعال سازی را کاهش داده و سبب می شود واکنش دهنده ها سریع تر به فراورده ها تبدیل شوند

(ث) سرعت واکنش میان گازهای هیدروژن و اکسیژن را در دمای اتاق ناچیز و با ایجاد جرقه با حضور توری پلاتینی انفجاری است (ج) در واکنش گرماگیر سطح انرژی واکنش دهنده، پایین تر از فراورده است و سرعت واکنش در جهت رفت بیشتر است (چ) در واکنش گرماده آنتالپی منفی است و انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت کمتر است

۹- (ا) نادرست چون در دما و فشار پایین انرژی فعال سازی فراهم نمی شود

(ب) نادرست کاتالیزگر بر سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها و  $\Delta H$  اثر ندارد.

(پ) درست

(ت) درست

(ث) درست

(ج) درست

۱۰-  $\Delta H$  در هر شرایط ثابت و عدد  $-572$  است و سرعت واکنش بدون کاتالیزگر کند و در حضور کاتالیزگر روی سریع است.

(ب) جرقه انرژی فعال سازی را فراهم می کند

(پ) تغییر آنتالپی ( $\Delta H$ ) - چون سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها با بکاربردن کاتالیزگر تغییر نمی کند

(ت) پلاتین و روی به عنوان کاتالیزگر عمل می کنند

۱۱- (ا) برای تهیه گازهای کربن مونوکسید و هیدروژن می توان از واکنش گاز متان با بخار آب در حضور کاتالیزگر بهره برد

ب) مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می یابد و دیگر قابل استفاده نیست.

پ) بر روی سطح قطعه سرامیکی مبدل کاتالیستی فلزهای پلاتین (Pt) پالادیم (Pd) و رودیم (Rh) نشانده شده است.

ب) نیتروژن را به شکل ترکیب های نیتروژن دار از جمله آمونیاک و اوره به خاک افزود تا توسط گیاهان جذب شود.

ث) در برخی کشورها برای افزایش بازده فراورده های کشاورزی، آمونیاک مایع را به عنوان کود شیمیایی به طور مستقیم به خاک تزریق می کنند

۱۲- آ) آلاینده ها در کسری از ثانیه از موتور خودرو خارج و وارد هوا کرده می شوند. دمای آنها در این زمان بسیار کوتاه به سرعت کاهش می یابد.

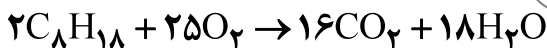
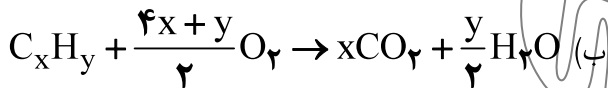
ب) از مبدل کاتالیستی خودروهای بنزینی نمی توان در خودروهای دیزلی نیز استفاده کرد.

پ) در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی اکسیدهای نیتروژن در واکنش با  $NH_3$  به بخار آب و  $N_2$  تبدیل می شوند.

ت) با وجود مبدل کاتالیستی، به هنگام گرم شدن خودرو به ویژه در روزهای سرد زمستان گازهای آلاینده بیش تری در گازهای خروجی از اگزوز خودروها مشاهده می شود.

ث) گاز اکسیژن خروجی از مبدل کاتالیستی خودرو به علت حذف آلاینده اکسید های نیتروژن تولید می شود.

۱۳- آ) هیدروکربن نسوخته



$$?gH_2O \times \frac{70}{100} = 0.1 \text{ mol } C_8H_{18} \times \frac{18 \text{ mol } H_2O}{2 \text{ mol } C_8H_{18}} \times \frac{18 \text{ g } H_2O}{1 \text{ mol } H_2O} \rightarrow ?gH_2O = 23.4 \text{ g} \quad (پ)$$

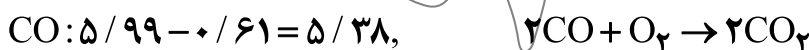
۱۴-

$$CO: 5/99 - 0/61 = 5/38, ?\% = \frac{5/38}{5/99} \times 100 = 89/81$$

$$C_xH_y: 1/67 - 0/07 = 1/6, ?\% = \frac{1/6}{1/67} \times 100 = 95/8\%$$

$$NO: 1/04 - 0/04 = 1, ?\% = \frac{1}{1/04} \times 100 = 96/1$$

ب) برای کربن منوکسید چون مقدار آن را خیلی کاهش داده است



$$?gCO_2 = 5/38 \text{ g } CO \times \frac{1 \text{ mol } CO}{28 \text{ g } CO} \times \frac{2 \text{ mol } CO_2}{2 \text{ mol } CO} \times \frac{44 \text{ g } CO_2}{1 \text{ mol } CO_2} = 8/45 \text{ g} \quad (پ)$$

۱۵- آ) مبدل کاتالیستی

ب) پلاتین (Pt) پالادیم (Pd) و رودیم (Rh)

$$CO: 5/99 - 0/61 = 5/38, ?\% = \frac{5/38}{5/99} \times 100 = 89/81 \quad (پ)$$

$$NO: 5/99 + 1/68 + 1/04 = 8/71, ?\% = \frac{1/04}{8/71} \times 100 = 11/94 \quad (ت)$$

ت) در دمای پایین سرعت واکنش کم است و آلاینده های بیشتری وارد هوا می شوند برای بالا بردن دما مبدل کاتالیستی خودروها را در نزدیکی موتور تعبیه می کنند و یا با گرمکن الکتریکی آن را گرم می کنند تا از ورود آلاینده های بیشتر جلوگیری شود

۱۶- (آ) هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد شرکت کننده در سامانه تعادلی افزایش یابد، واکنش در جهت مصرف- آن تا حد امکان پیش می رود تا به تعادل جدید برسد.

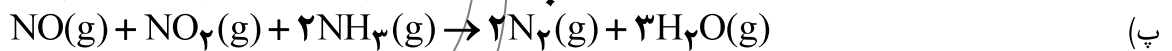
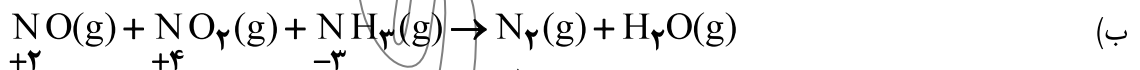
ب) گیاهان نیتروژن را نمی توانند مستقیماً از هوا جذب کنند از این رو باید نیتروژن را به شکل ترکیب های نیتروژن دار از جمله آمونیاک و اوره به خاک افزود.

پ) در دمای اتاق، واکنش بین گازهای  $N_2$  و  $H_2$  در بدون کاتالیزگر با جرقه پیش نمی رود  
ت) براساس اصل لوشاتلیه اگر در یک واکنش تعادلی مول های ماده ای را افزایش دهیم تعادل در جهتی پیش می رود که در حد امکان مولهای اضافه شده را مصرف کند.

۱۷- (آ) بر روی سطح قطعه سرامیکی مبدل کاتالیستی فلزهای پلاتین (Pt)، پالادیم (Pd) و رودیم (Rh)  
ب) گازهای ورودی شامل  $CO, C_xH_y, NO$  و گازهای خروجی  $N_2, H_2O, CO_2, O_2$  می باشد

پ) نزدیکتر چون در دمای پایین سرعت واکنش کم است و آلاینده های بیشتری وارد هوا می شوند برای بالا بردن دما مبدل کاتالیستی خودروها را در نزدیکی موتور تعبیه می کنند و یا با گرمکن الکتریکی آن را گرم می کنند تا از ورود آلاینده های بیشتر جلوگیری شود

۱۸- (آ)  $NO(g), NO_2(g)$  اکسنده و  $NH_3(g)$  کاهنده است

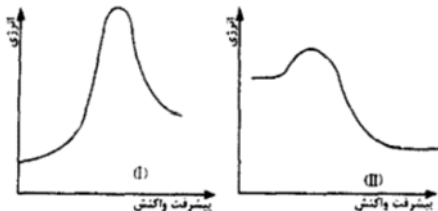


$$?L N_2 = 0 / 2 \text{ mol } NH_3 \times \frac{2 \text{ mol } N_2}{2 \text{ mol } NH_3} \times \frac{22 / 4 \text{ L } N_2}{1 \text{ mol } N_2} = 4 / 48 \text{ L } N_2$$

۱۹- (آ) هر کاتالیزگر، واکنش ویژه ای را سرعت می بخشد. در حضور کاتالیزگر نباید واکنش های ناخواسته دیگری انجام نشود. کاتالیزگر باید پایداری شیمیایی و گرمایی بالا داشته باشد.

ب) واکنش هایی که در دما و فشار بالا انجام می شود بجای بکار بردن گرما از کاتالیزگر مناسب استفاده می شود که با کاهش انرژی فعال سازی و افزایش سرعت موجب صرفه جویی در وقت و انرژی می شود

پ) خیر با اینکه مبدل کاتالیستی برای مدت طولانی کار می کند اما پس از مدت معینی کارایی آن کاهش می یابد و دیگر قابل استفاده نیست و باید تمیز و یا تعویض شود



۲۰- (آ) واکنش (I) چون انرژی فعال سازی آن بیشتر و تامین آن مشکل تر است

ب) واکنش (I) گرماگیر و واکنش (II) گرماده است

پ) واکنش دهنده ها چون انرژی فعال سازی واکنش در جهت رفت بیشتر و آنتالپی واکنش مثبت است

۲۱- واکنش های ۱ و ۳ گرماده و واکنش ۲ گرماگیر است چون در ۱ و ۳ سطح انرژی فراورده ها پایین تر و  $\Delta H < 0$  است

ب) واکنش ۳ چون انرژی فعال سازی آن در جهت رفت کمتر است و تامین آن آسانتر می باشد

پ) واکنش ۳ چون انرژی فعال سازی آن در جهت برگشت بیشتر است و تامین آن مشکل تر می باشد

ت) فسفر سفید چون با صرف انرژی کم می تواند در دمای اتاق واکنش شدید دهد

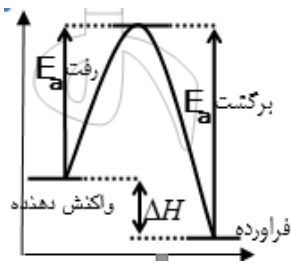


۲۲- (آ) چون کمترین مقدار انرژی لازم برای شروع واکنش می باشد.

(ب) واکنش رفت چون انرژی فعال سازی آن در جهت رفت کمتر است و تامین آن آسانتر می باشد

(پ) گرماده چون سطح انرژی فراورده ها پایین تر و انرژی فعال سازی در جهت کمتر و  $\Delta H < 0$  است

(ت)



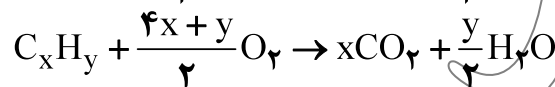
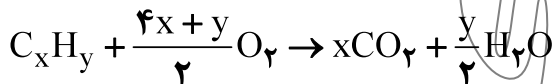
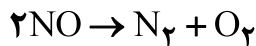
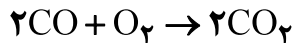
۲۳- (آ) چون انرژی فعال سازی واکنش زیاد است و در دمای اتاق این انرژی تامین نمی شود

(ب) جرعه انرژی لازم برای شروع واکنش (انرژی فعال سازی) را فراهم می کند

(پ) پودر روی و توری پلاتین نقش کاتالیزگر را دارند چون مسیر را کوتاه و انرژی فعال سازی را کاهش می دهند سرعت واکنش زیاد می شود.

(ت) تغییر آنتالپی چون یک کمیت ذاتی هست و به آنتالپی واکنش دهنده ها و فراورده ها مربوط است و کاتالیزگر اثری بر آن ها ندارد  $\Delta H$  ثابت است.

۲۴- (آ) کربن منوکسید به کربن دی اکسید و نیتروژن منوکسید به نیتروژن دی اکسید و هیدروکربن به کربن دی اکسید و بخار آب تبدیل می شود



(ب)

$$\frac{1}{6} \text{mol } H_2O = \frac{1}{1} \text{mol } C_xH_y \times \frac{y/2 \text{ mol } H_2O}{1 \text{ mol } C_xH_y} \rightarrow y = 12 \rightarrow C_5H_{12}$$

(پ)

۲۵- (آ) چون انرژی فعال سازی آن ها خیلی زیاد است در دمای اتاق این انرژی تامین نمی شود و واکنش انجام نمی شوند

$$\Delta H = -181 \text{ kJ}, E_a = 381 \text{ kJ}, \Delta H = -566 \text{ kJ}, E_a = 334 \text{ kJ}$$

(ب)

$$(\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow -181 = 381 - E'_a) \text{ kJ} \rightarrow E'_a = 562 \text{ kJ}$$

(پ)

$$(\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow -566 = 334 - E'_a) \text{ kJ} \rightarrow E'_a = 900 \text{ kJ}$$

(ت) واکنش دوم که انرژی فعال سازی کمتر دارد چون تامین آن انرژی آسانتر است

۲۶- (آ) چون گازهای حاصل بتوانند از آن خارج شوند

(ب) چون در هوای سرد، انرژی کافی وجود ندارد و سرعت واکنش کم است و واکنش ناقص انجام می شود

(پ) مبدل کاتالستی را در نزدیک موتور تعبیه کنند و یا توسط گرمکن برقی بتوان، مبدل را در مواقع سرد، به قدر کافی گرم کرد

(ت) زیرا سطح تماس زیاد می شود و تعداد برخوردها برای انجام واکنش زیاد می شود

$$?tCO = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} \times 1000000 \times 5 / 99 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}} = 50 \times 5 / 99 = 299 / 5 \text{ t}$$

$$?tNO = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} \times 1000000 \times 1 / 04 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}} = 50 \times 1 / 04 = 52 \text{ t} \quad (1-27)$$

$$?tC_xH_y = \frac{50 \text{ km}}{1 \text{ h}} \times 1000000 \times 1 / 67 \text{ g} \times \frac{1 \text{ kg}}{1000 \text{ g}} \times \frac{1 \text{ t}}{1000 \text{ kg}} = 50 \times 1 / 67 = 83 / 5 \text{ t}$$

$$5/99 - 0/61 = 5/38 \rightarrow ? t_{CO} = 50 \times 5/38 = 269t$$

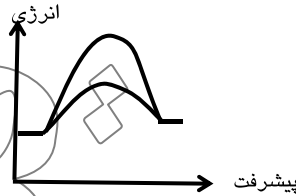
$$1/04 - 0/04 = 1 \rightarrow ? t_{NO} = 50 \times 1 = 50t \quad (ب)$$

$$1/67 - 0/07 = 1/6 \rightarrow t_{C_xH_y} = 50 \times 1/6 = 8.3t$$

$$(\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow 65 = 381 - E'_a) kJ \rightarrow E'_a = 316 kJ$$

$$(\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow 65 = 181 - E'_a) kJ \rightarrow E'_a = 116 kJ \quad (پ)$$

(ت)



(ث) در جهت برگشت چون انرژی فعال سازی کمتر است و تامین آن آسانتر می باشد واکنش سریعتر آغاز می شود

۲۸- (ا) واکنش های ۱ و ۳ گرماده و واکنش ۲ گرماگیر است چون در ۱ و ۳ سطح انرژی فرآورده ها پایین تر و  $\Delta H < 0$  است

(ب) واکنش ۲ چون انرژی فعال سازی در جهت رفت بیش تر و تامین آن مشکل تر است

$$(\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow -28 = 30 - E'_a) kJ \rightarrow E'_a = 58 kJ \quad (پ)$$

۲۹- (ا) نادرست - ماده ای است که با کوتاه کردن مسیر واکنش و کاهش انرژی فعال سازی سرعت واکنش های شیمیایی را

افزایش می دهد

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

(ث) نادرست - کاتالیزگر در شرایط انجام واکنش باید پایداری شیمیایی و گرمایی مناسبی داشته باشد. یعنی در اثر گرما پایدار بماند

و واکنش ندهد

(ج) درست

(چ) درست

(ح) نادرست - کاتالیزگر مقدار آنتالپی واکنش (گرمای واکنش) را تغییر نمی دهد چون سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده

ها ثابت است ولی انرژی فعال سازی رفت و برگشت را یکسان کاهش می دهد

(خ) درست

۳۰- (ا) همگن گازی

(ب) همگن گازی

(پ) ناهمگن سه فازی جامد-جامد-گاز (هر جامدی یک فاز محسوب می شود)

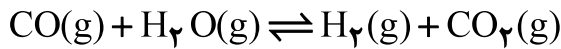
(ت) ناهمگن دوفاز مایع گاز (محلول در آب و آب یک فاز هستند)



$$K = \frac{[N_2O]^2}{[N_2]^2 [O_2]} \quad (ب)$$

$$K' = \frac{1}{K} \rightarrow K' = \frac{1}{2/5 \times 10^5} \rightarrow K' = 4 \times 10^{-6} \quad (پ)$$

$$K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[\text{N}_2][\text{H}_2]^3} \rightarrow K = \frac{[\text{NH}_3]^2}{[0.6][0.4]^3} \rightarrow [\text{NH}_3]^2 = 0.1 \rightarrow [\text{NH}_3] = 0.1 \text{ mol/l} \quad -32$$



$$\begin{array}{cccc} 1 & 1 & 0 & 0 \\ 1-x & 1-x & x+x & x+x \end{array}$$

-33

$$K = \frac{[\text{H}_2][\text{CO}_2]}{[\text{H}_2\text{O}][\text{CO}]} \rightarrow K = \frac{[x][x]}{[1-x][1-x]} \rightarrow K = \frac{[x]}{[1-x]} \rightarrow K - Kx = x \rightarrow x = 0.75$$

$$K = \frac{[\text{O}_2]}{[\text{H}_2\text{O}_2]^2} \rightarrow K = \frac{[\text{mol/L}]}{[\text{mol/L}]^2} \rightarrow K = \text{L/mol}$$

34- (A) ناهمگن دوفازی مایع-گاز

$$K = \frac{1}{[\text{O}_2]} \rightarrow K = \frac{1}{[\text{mol/L}]} \rightarrow K = \text{L/mol}$$

(B) ناهمگن سه فازی جامد-مایع-گاز

(P) ناهمگن سه فازی جامد-جامد-گاز

$$K = [\text{CO}_2][\text{H}_2\text{O}] \rightarrow K = [\text{mol/L}] \cdot [\text{mol/L}] \rightarrow K = \text{mol}^2/\text{L}^2$$

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{H}_2\text{O}]^2}{[\text{NO}]^2[\text{H}_2]^2} \rightarrow K = \frac{[\text{mol/L}][\text{mol/L}]^2}{[\text{mol/L}]^2[\text{mol/L}]^2} \rightarrow K = \text{mol}^{-1} \cdot \text{L}$$

(T) همگن گازی

$$K = \frac{[\text{SO}_3]^2}{[\text{SO}_2]^2[\text{O}_2]} \rightarrow K = \frac{(0.08)^2}{(0.42)^2(0.21)} \rightarrow K = 0.17 \quad (A)$$

$$R = -\frac{\Delta[\text{SO}_3]}{\Delta t} \rightarrow R = -\frac{\Delta[0.08 - 0.5] \text{ mol/L}}{(20 - 0) \text{ s}} \rightarrow R = 0.004 \text{ mol.L}^{-1}\text{S}^{-1}$$

$$R = \frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} \rightarrow R = \frac{\Delta[0.21 - 0] \text{ mol/L}}{(20 - 0) \text{ s}} \rightarrow R = 0.01 \text{ mol.L}^{-1}\text{S}^{-1} \quad (B)$$



$$\begin{array}{ccc} 1/5 & 0 & 0 \\ 1/5 - x & x+x & x+x \end{array}$$

$$K = \frac{[\text{PCl}_3][\text{Cl}_2]}{[\text{PCl}_5]} \rightarrow K = \frac{(1/3)(1/3)}{(0.2)} \rightarrow K = 8/45 \text{ mol.L}^{-1} \quad -36$$

$$R = -\frac{\Delta[\text{PCl}_5]}{\Delta t} \rightarrow R = -\frac{(0.2 - 1/5) \text{ mol/L}}{(10 - 0) \text{ min}} \rightarrow R = 0.13 \text{ mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

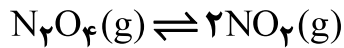


$$\frac{6}{2}$$

$$3 - 2x = 0.8, 0 + x = 1/2, 0 + x = 1/2$$

-۳۷

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} \rightarrow K = \frac{(1/2)(1/2)}{(0.6)^2} \rightarrow K = 4$$



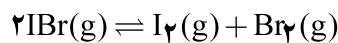
$$K = \frac{[\text{NO}_2]^2}{[\text{N}_2\text{O}_4]} \rightarrow 2 = \frac{(\frac{3}{V})^2}{(\frac{0.5}{V})} \rightarrow V = 9L$$

-۳۸

$$K' = \frac{1}{K} \Rightarrow K' = \frac{1}{4} \quad K'' = (K)^2 \Rightarrow K'' = (4)^2 \Rightarrow K'' = 16$$

-۳۹

$$? \frac{\text{mol}}{\text{L}} = 10.3 / 4g \times \frac{1 \text{ mol}}{206 / 8g} \times \frac{1}{2L} = 0.2 \text{ mol/L}$$



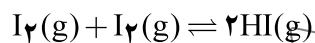
$$0.20 \quad \cdot \quad \cdot$$

$$0.20 - 2x \quad , \quad 0 + x \quad 0 + x$$

-۴۰

$$K = \frac{[\text{I}_2][\text{Br}_2]}{[\text{IBr}]^2} \rightarrow 3/6 \times 10 = \frac{(x)(x)}{(0.20 - 2x)^2} \rightarrow 6 = \frac{(x)}{(0.20 - 2x)} \rightarrow 1.0 - 12x = x \rightarrow x = 0.110$$

$$(0.20 - 0.22) + 0.110 + 0.110 = 0.20$$



$$1 \quad 1 \quad \cdot$$

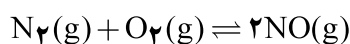
$$1 - x, 1 + x \quad 2x$$

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{I}_2][\text{H}_2]} \rightarrow 11 = \frac{(x)^2}{(1-x)(1-x)} \rightarrow 9 = \frac{(x)}{(1-x)} \rightarrow 9 - 9x = x \rightarrow x = 0.9$$

-۴۱

$$\text{HI} = 1/8 \text{ mol}$$

-۴۲



$$1 \quad 1 \quad \cdot$$

$$1 - x, 1 + x \quad 2x$$

$$K = \frac{[\text{NO}]^2}{[\text{N}_2][\text{O}_2]} \rightarrow 1/6 \times 10^{-3} = \frac{(x)^2}{(1-x)(1-x)} \rightarrow 0.04 = \frac{(x)}{(1-x)} \rightarrow 0.04 - 0.04x = x \rightarrow x = 0.038$$

$$\text{N}_2 = 0.962 \text{ mol}$$

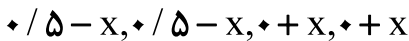
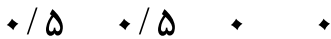
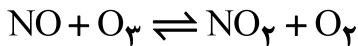


$$100 - 2x, \quad \cdot + x, \cdot + x \rightarrow 2x = 20 \rightarrow x = 10$$

-۴۳

$$K = \frac{[\text{N}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}]^2} \rightarrow K = \frac{(10)(10)}{(100-20)^2} \rightarrow K = \frac{100}{6400} \rightarrow K = \frac{1}{64}$$

۴۴- وقتی شیر باز می شود حجم دو برابر و غلظت هر کدام نصف می شود



$$K = \frac{[\text{NO}_2][\text{O}_2]}{[\text{NO}][\text{O}_3]} \rightarrow 16 = \frac{(x)(x)}{(\cdot / 5 - x)(\cdot / 5 - x)} \rightarrow 4 = \frac{(x)}{(\cdot / 5 - x)} \rightarrow 2 - 4x = x \rightarrow x = \cdot / 4$$

۴۵- طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جابه جا می شود تا اندکی از  $\text{H}_2$  اضافی را مصرف کند و تعادل جدید ایجاد شود  
 ب) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جابه جا می شود تا اندکی از کمبود  $\text{H}_2\text{O}$  را تولید کند و تعادل جدید ایجاد شود  
 پ) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود تا اندکی از کمبود  $\text{NO}$  را تولید کند و تعادل جدید ایجاد شود

۴۶- فشار بر تعادل هایی اثر دارد که گاز موجود است و تعداد مول های گاز دو طرف معادله برابر نباشد  
 ا) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود چون تعداد مول گاز کمتر (در مقابل ۰ مول) است  
 ب) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جا به جا می شود چون تعداد مولی گاز کمتر (در مقابل ۱ مول) است  
 پ) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود چون تعداد مول گاز کمتر (در مقابل ۰ مول) است  
 ت) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جا به جا می شود چون تعداد مول گاز کمتر (۳ در مقابل ۴ مول) است  
 ث) فشار اثر ندارد چون تعداد مول های گاز دو طرف معادله (مجموع ضرایب گازهای دو طرف معادله) برابر است

۴۷- ا) گرماگیر است چون  $\Delta H > 0$  است

ب) سرعت واکنش را زیاد می کند چون انرژی فعال سازی را فراهم و جنبش ها را زیاد می کند  
 پ) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جا به جا می شود تا مقداری از گرمای اضافی را مصرف کند و غلظت  $\text{N}_2(g)$  زیاد می شود  
 ت) طبق اصل لوشاتلیه چون تعادل در جهت رفت جا به جا می شود تا مقداری از گرمای اضافی را مصرف کند و غلظت فرآورده ها زیاد می شوند ثابت تعادل نیز افزایش می یابد

ت) با اینکه با افزایش دما سرعت واکنش های رفت و برگشت در نتیجه سرعت برقراری تعادل افزایش می یابد، چرا دماهای بالاتر برای این واکنش تعادلی مطلوب نیست؟ توضیح دهید.  
 ث) کدام دما و فشار برای تولید آمونیاک مناسب تر است؟ چرا؟  
 ج) چرا لازم است در تهیه آمونیاک، به جای افزایش دما از کاتالیزگر استفاده شود؟

۴۸- ا) افزایش یافته است طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جا به جا می شود چون تعداد مول گاز کمتر است  
 ب) کاهش می یابد چون واکنش گرماده است تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود تا مقداری از گرمای اضافی را مصرف کند

پ) واکنش باید در فشار بالا و دمای پایین و در حضور کاتالیزگر مناسب انجام شود  
 ت) چون واکنش گرماده است افزایش دما تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود و میزان بهره وری را کاهش می دهد  
 ث) دمای حدود ۲۰۰ درجه و فشار ۳۵۰۰ اتمسفر که آمونیاک بیشترین درصد مولی را دارد

۴۹- (ا) حدود ۷۸ درصد هوا کره نیتروژن است که گاز اکسیژن و سایر گازها در آن پراکنده اند  
 (ب) چون واکنش پذیری  $N_2$  خیلی کم است و مواد غذایی در محیط نسبتاً بی اثر بسته بندی می شوند  
 (پ) دمای جوش  $N_2$  بسیار پایین است و نمونه های بیولوژیکی بسرعت در آن منجمد می شوند و فعالیت آنها متوقف می شود  
 (ت) از  $N_2$  برای تهیه ترکیباتی استفاده می شود که کودهای شیمیایی و مواد رنگی و دارویی و ... از آنها به دست می آید  
 -۵۰

$$-21 \text{KJ} = 16 \text{gSO}_3 \times \frac{1 \text{molSO}_3}{32 \text{gSO}_3} \times \frac{1 \text{molQ}}{2 \text{molSO}_3} \times \frac{\Delta H}{1 \text{molQ}} \rightarrow \Delta H = -84 \text{KJ}$$

$$\Delta H = E_a - E'_a \rightarrow -84 = 50 - E'_a \rightarrow E'_a = 134 \text{KJ}$$

۵۱- (ا) برگشت پذیر (حل شدن گازها در مایعات برگشت پذیر است)  
 (ب) برگشت نا پذیر (تمام واکنش های سوختن برگشت نا پذیر است)  
 (پ) برگشت پذیر  
 (ت) برگشت نا پذیر (واکنش فلزات با آب و اسید برگشت نا پذیر است)  
 (ث) برگشت پذیر در سامانه بسته فرایندها برگشت پذیر هستند  
 -۵۲

$$A + 4C \rightleftharpoons 2B \rightarrow K = \frac{[B]^2}{[A][C]^4} \rightarrow K = \frac{[\text{mol.L}^{-1}]^2}{[\text{mol.L}^{-1}][\text{mol.L}^{-1}]^4} \rightarrow K = \text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^3$$

$$R_B = \frac{\Delta[B]}{\Delta t} \rightarrow R_B = \frac{\Delta[\bullet / 2 - \bullet] \text{mol.L}^{-1}}{(40 - \bullet) \text{min}} \rightarrow R_B = \bullet / \bullet \cdot 5 \text{mol.L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

-۵۳

- a)  $2H_2S + CH_4 \rightleftharpoons CS_2 + 4H_2$   
 b)  $2SO_2 + 4CO \rightleftharpoons CS_2 + 3CO_2 + O_2$   
 c)  $2H_2S + CO_2 \rightleftharpoons 2SO_2 + CH_4$

-۵۴

$$4A + B \rightleftharpoons 2C \rightarrow K = \frac{[C]^2}{[B][A]^4} \rightarrow K = \frac{[\text{mol.L}^{-1}]^2}{[\text{mol.L}^{-1}][\text{mol.L}^{-1}]^4} \rightarrow K = \text{mol}^{-3} \cdot \text{L}^3$$

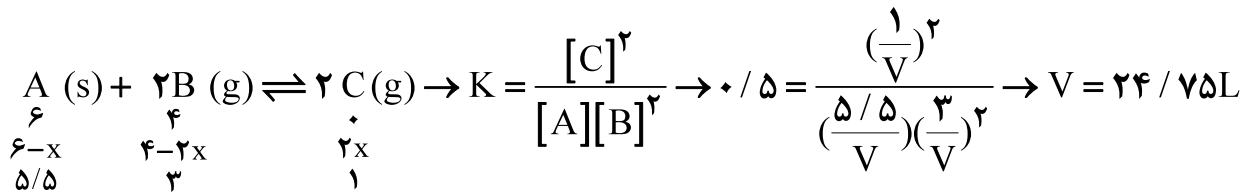
$$(C = \bullet / 2, A = \bullet / 2, B = \bullet / 2) \text{mol}$$

-۵۵

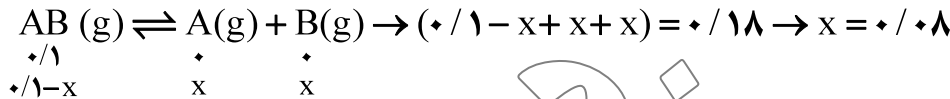
$$15 / 75 - 5 / 25 = 10 / 5 \text{g}$$

$$? \text{mol.L}^{-1} = \frac{10 / 5 \text{g}}{52 / 5 \text{g} \times 2 \text{L}} = \bullet / 1$$

$$NH_4Cl(s) \rightleftharpoons NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow K = [NH_3][HCl] \rightarrow K = [\bullet / 1][\bullet / 1] \rightarrow K = \bullet / 1$$



-۵۷



$$K = \frac{[A][B]}{[AB]} \rightarrow K = \frac{[0.08][0.08]}{[0.02]} \rightarrow K = 0.32$$

-۵۸

$$?gCO_2(g) = 0.632 - 0.5 = 0.132g$$

$$?mol.L^{-1} = 0.132g \times \frac{1mol}{44g.1L} \rightarrow ?mol.L^{-1} = 0.03 \rightarrow K = [CO_2] \rightarrow K = 0.03$$

-۵۹



$$K = \frac{[H_2]^2 [S]}{[H_2S]^2} \rightarrow 10^{-3} = \frac{[0.2]^2 [0.1]}{[H_2S]^2} \rightarrow 10^{-2} [H_2S]^2 = 4 \times 10^{-2} \rightarrow [H_2S] = 2$$

$$[H_2S] = 2 + 0.2 = 2.2mol \rightarrow ?g = 2.2mol \times \frac{34g}{1mol} = 74.8g$$

۶۰- افزایش فشار طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود چون تعداد مول گاز کمتر است و مقدار  $H_2(g)$  کم می شود

ب) افزودن  $H_2O(g)$  طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت رفت جا به جا می شود تا اندکی از  $H_2O(g)$  اضافی را مصرف کند و تعادل جدید برقرار شود

پ) اثر ندارد چون جامد است

ت) افزودن مقدار  $CO(g)$  طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود تا اندکی از  $CO(g)$  اضافی را مصرف کند و تعادل جدید برقرار شود

۶۱- (آ) چون حجم زیاد و فشار کم می شود طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود که مول های گاز بیشتر است

ب) چون حجم زیاد شده و تعادل در جهت برگشت جا به جا شده است و تعداد مول های  $N_2$  اندکی اضافه شده ولی غلظت آن کم می شود

پ) تغییر غلظت و فشار اثری بر ثابت تعادل ندارد

ت) چون فرایند گرماده است شود طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود تا مقداری از گرمای اضافی را مصرف کند

۶۲- (آ) تعادل در جهت رفت جا به جا می شود تا اندکی از  $NH_3$  تولید کند و تعادل جدید برقرار شود

ب) چون در دمای پایین انرژی فعال سازی فراهم نمی شود و سرعت واکنش کند است

پ) کاتالیز گر چون انرژی فعال سازی را کم می کند و مانع تجزیه گرمایی آمونیاک می گردد و سرعت واکنش را زیاد و اثر نامطلوب افزایش دما را جبران می کند

۶۳- آ) در دمای ثابت با کاهش حجم ظرف تعادل گازی غلظت واکنش دهنده ها و فراورده های واکنش به ترتیب افزایش و افزایش می یابد

ب) اگر در دمای ثابت، تغییر حجم سامانه تعادلی گازی، موجب جابه جایی تعادل نشود در این صورت غلظت مواد شرکت کننده در واکنش تغییر می کند

پ) در یک واکنش تعادلی که با کاهش تعدادمولهای گازی همراه است با کاهش حجم تعادل در جهت رفت جابه جا می شود. ت) در یک واکنش تعادلی گازی که در آن تعداد مولهای فراورده بیش تر از واکنش دهنده است با کاهش فشار تعادل در جهت رفت جابه جا می شود و تعداد مول های فراورده افزایش می یابد

۶۴- آ) تعادل ب چون تعداد مول های گاز در دو طرف معادله برابر است  
ب) افزایش حجم و کاهش فشار و تغییر غلظت اثری بر ثابت تعادل ندارد  
پ) چون تعادل در جهت رفت جا به جا می شود شمار مولهای فراورده ( $SO_2, O_2$ ) زیاد و  $SO_3$  کم می شود  
ت) چون غلظت زیاد می شود سرعت واکنش افزایش می یابد

۶۵- آ) در یک واکنش گرماده با افزایش دما، هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش برگشت هر دو زیاد می شود اما سرعت واکنش در جهت برگشت بیشتر افزایش می یابد. یعنی تعادل در جهت برگشت پیشرفت می کند، و مقدار  $K$  افزایش می یابد

ب) در یک واکنش گرماگیر با کاهش دما، هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش برگشت هر دو کاهش می یابد اما سرعت واکنش رفت بیشتر کاهش می یابد. یعنی سیستم تعادلی در جهت برگشت جابجا شده و مقدار ثابت تعادل  $K$  کاهش می یابد

پ) در یک واکنش گرماگیر دما با ثابت تعادل رابطه مستقیم و در واکنش گرماده دما با ثابت تعادل رابطه عکس دارد. ت) با سرد کردن یک واکنش گرما گیر تعادل را به سمت برگشت یعنی در جهت کاهش غلظت فراورده ها جا به جا می می شود  
ث) با گرم کردن یک واکنش گرما ده تعادل در جهت برگشت یعنی در جهت مصرف فراورده ها جا به جا می شود و مقدار  $K$  کم می شود

۶۶- آ) در فرایند هابر با افزایش دما درصد مولی آمونیاک در سامانه کاهش می یابد.  
ب) هابر توانست شرایط بهینه برای تولید آمونیاک را بیابد. شرایطی که در آن، تنها ۲۸ درصد مولی مخلوط را آمونیاک تشکیل می دهد.  
پ) هابر دریافت که افزایش دما نمی تواند برای تولید آمونیاک بیشتر ثمربخش باشد.  
ت) هابر با استفاده از کاتالیزگر و افزایش فشار توانست آمونیاک بیشتر تولید کند و برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، از تفاوت آشکار در نقطه جوش آمونیاک با دو گاز دیگر استفاده کرد

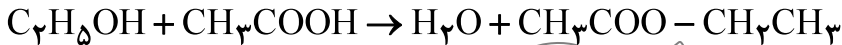
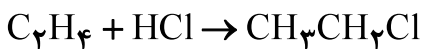
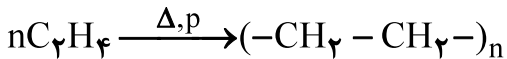
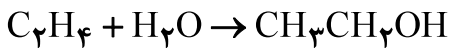
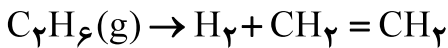
۶۷- گرماده چون با افزایش دما فراورده کم شده و تعادل در جهت برگشت جابجا شده است  
ب) کم می شود چون تعادل در جهت برگشت جابه جا می شود محصول کم و در عبارت ثابت تعادل صورت کسر کوچک می شود

پ) با کاهش حجم و افزایش فشار، تعادل در جهت رفت جا به جا می شود چون تعداد مول های گاز در فراورده ها کمتر است

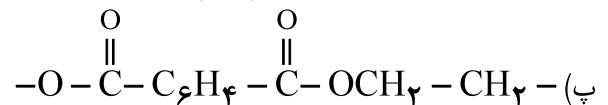
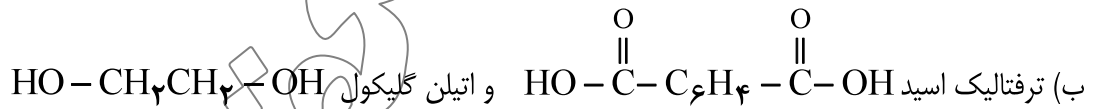
۶۸- آ) گرماگیر است چون با کاهش دما تعادل در جهت تولید گرما یعنی در جهت برگشت جابه جا شده است  
ب) واکنش در دمای بالا و فشار کم در جهت رفت پیشرفت می کند چون گرماگیر است و تعداد مول های گاز در فراورده ها بیشتر است

پ) طبق اصل لوشاتلیه تعادل در جهت برگشت جا به جا می شود تا اندکی از  $C$  اضافی را مصرف کند و تعادل جدید حاصل گردد





۷۰- (آ) پلی استرها چون دارای گروه عاملی استر (-COO-) می باشد



(ب) اتن چون الکن می باشد (سیر نشده زنجیر باز)

(پ) چون هر مول پیوند دوگانه حد اکثر با یک مول هیدروژن واکنش می دهد و اشباع می گردد لذا هر مول بنزن و یا پارازایلن حداکثر با سه مول هیدروژن واکنش می دهند

(ت) از اکسایش پارازایلن، ترفتالیک اسید به دست می آید که به جای گروه های متیل ( $CH_3 = 15g/mol$ ) گروه کربوسیل ( $COOH = 45g/mol$ ) تشکیل می گردد پس ۶۰ واحد سنگین تر است

(ث) در پارازایلن ( $2CH_2 = 28$ ) بیشتر از بنزن موجود است

۷۲- (آ) باید گروه های متیل اکسید شوند و گروه عاملی کربوکسیل تشکیل گردد

(ب) در ترفتالیک اسید عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل  $3 = (4 - 1)$  و در پارازایلن عدد اکسایش گروه متیل  $3 = (4 - 7)$  است

(پ) اکسندۀ چون گروه متیل باید اکسید شود تا گروه کربوکسیل تشکیل گردد در این فرایند عدد اکسایش کربن ۶ واحد زیاد می شود

۷۳- (آ) عدد اکسایش آن از ۷ به ۴ می رسد و ۳ واحد کاهش می یابد

(ب) زیاد است چون برای اکسایش آن اکسندۀ بسیار قوی و غلیظ به کار می رود

(پ) ۶ واحد چون از ۳- در گروه متیل به ۳+ در گروه کربوکسیل تبدیل می گردد

(ت)



$$?gH_2O = \frac{4}{2} \text{mol} C_8H_{10} \times \frac{4 \text{mol} H_2O}{1 \text{mol} C_8H_{10}} \times \frac{18gH_2O}{1 \text{mol} H_2O} \rightarrow gH_2O = 144 / 4g$$

۷۴- در واکنش a متان کاهنده و اکسیژن اکسیژن اکسندۀ است

در واکنش b یکی از کربن های اتن اکسندۀ و کربن دیگر کاهنده است (از ۲- به ترتیب به ۳- و ۱- تبدیل شده است)

در واکنش c هیدروژن کاهنده و کربن منوکسید اکسندۀ است

در واکنش d یکی از کربن های اتن اکسندۀ و کربن دیگر کاهنده است (از ۲- به ترتیب به ۳- و ۱- تبدیل شده است)

در واکنش e اتن کاهنده و هیدروژن پراکسید اکسندۀ است

۷۵- واکنش b چون علاوه بر محصول مورد نظر یک حلال صنعتی و مفید نیز تولید گردیده است اما در واکنش a دو ماده پسماند و غیر مفید تولید گردیده است  
 ب) واکنش دوم چون مواد مناسب تولید گردیده و مواد پسماند ندارد و موجب صرفه جویی در مواد اولیه و جلوگیری از آلودگی محیط زیست می گردد

۷۶- از تقطیر چوب به دست می آید و الکل چوب می گویند  
 از واکنش متان و بخار آب در دمای بالا کربن مونوکسید و هیدروژن تولید می گردد و از واکنش آن دو در حضور کاتالیزگر، متانول تولید می گردد،  
 از اکسایش متان با اکسیژن و در حضور کاتالیزگر تولید می شود

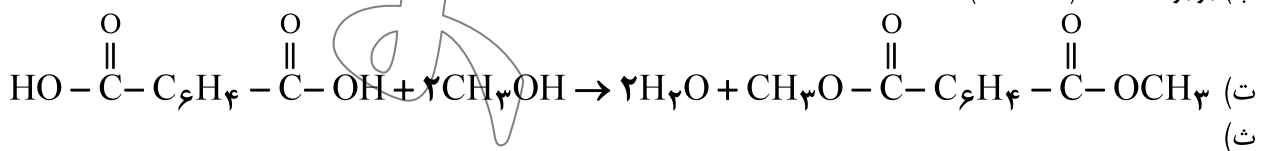
۷۷- چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی

۷۸- یکی از راه های بازیافت این است که آنها را پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آنها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می کنند. البته پس از شست و شوی مواد پلاستیکی می توان آنها را خرد کرده و به تکه های کوچک به نام پُرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد  
 راه دیگری نیز وجود دارد که در آن این پسماندها را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل می کنند

۷۹- (أ) به کار بردن کاتالیزگر سبب می شود تا واکنش در دمای پایین تر و با سرعت بیشتر انجام شود و موجب صرفه جویی در مصرف سوخت و وقت می شود و از تجزیه گرمایی مواد حساس جلوگیری می گردد و آلودگی کمتری وارد محیط می گردد  
 ب) در تعادل گرماگیر نماد گرما (q) در سمت واکنش دهنده ها قرار دارد و طبق اصل لوشاتلیه افزایش دما تعادل را در جهت رفت جا به جا می کند و محصول زیاد و مقدار ثابت تعادل زیاد می گردد  
 پ) چون اکسیژن اکسنده است و عدد اکسایش کربن با گرفتن اکسیژن افزایش می یابد

۸۰- (أ) از مواد واکنش دهنده تا قله انرژی، انرژی فعال سازی واکنش رفت و از قله انرژی تا فراورده ها انرژی فعال سازی واکنش برگشت و اختلاف سطح انرژی واکنش دهنده ها و فراورده ها آنتالپی واکنش است  
 ب) واکنش سمت چپ چون انرژی فعال سازی بیشتر و تامین آن مشکل تر است  
 پ) واکنش سمت چپ

۸۱- (أ) کربن گروه متیل عدد اکسایش ۳- (۳-۴=-۷) و عدد اکسایش کربن در حلقه آروماتیک ۱- است  
 ب) کربن گروه متیل چون به گروه کربوکسیل تبدیل می گردد  
 پ) برابر ۲- است (۲-۶=-۴)



$$? \text{gCH}_3\text{OH} \times \frac{90}{100} = \frac{2 \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4}{1 \text{ mol C}_8\text{H}_6\text{O}_4} \times \frac{32 \text{ gCH}_3\text{OH}}{\text{molCH}_3\text{OH}} \rightarrow \text{gCH}_3\text{OH} = 6 / 4 \text{ g}$$

۸۲- (أ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید

ب) چگالی کم، نفوذناپذیری نسبت به هوا و آب، ارزان بودن و مقاومت در برابر خوردگی  
 پ) یکی از راه های بازیافت این است که آنها را پس از شست و شو و تمیز کردن، ذوب کرده و دوباره از آنها برای تولید وسایل و ابزار دیگر استفاده می کنند. البته پس از شست و شوی مواد پلاستیکی می توان آنها را خرد کرده و به تکه های کوچک به نام پُرک تبدیل و در تولید مواد پلاستیکی دیگر استفاده کرد  
 راه دیگری نیز وجود دارد که در آن این پسماندها را به مونومرهای سازنده یا مواد اولیه مفید و ارزشمند تبدیل می کنند.

۸۳- (آ) نادرست

(ب) نادرست برای مواد معدنی و الیاف و . . . . هم به کار می رود

(پ) درست

(ت) درست

(ث) درست

(ج) درست

(چ) درست

۸۴- (آ) بسیاری از کشورها منابع طبیعی خود را کم و بیش بدون فراوری و به همان صورتی که از طبیعت به دست می آید، به فروش می رسانند. فرایندی که به خام فروشی منابع معروف است.

(ب) طراحی و ساخت دستگاه هایی برای شناسایی دقیق ساختار مواد مانند فناوری ارتباطات، کشاورزی، غذایی، نظامی، دارویی، الکترونیکی و آموزشی

(پ) فرایندی که طی آن مواد اولیه و پرکاربرد در صنایع گوناگون را به مواد قابل بهره برداری و مصرف تبدیل می کند

(ت) فراوری مواد چون هم موجب اشتغال و توسعه کشور می شود و هم از فروش ارزان مواد خام جلوگیری می شود

۸۵- (آ) مواد اولیه و پرکاربرد در صنایع گوناگون

(ب) انرژی، آب، فناوری شیمیایی

۸۶- (آ) برای سنتز یک استر می توان از واکنش یک اسید آلی با یک الکل در شرایط مناسب بهره برد.

(ب) اتیلن گلیکول همانند متانول، گروه عاملی هیدروکسیل دارد

(پ) یک فرایند شیمیایی هدفمند که در آن با استفاده از مواد ساده تر، مواد شیمیایی دیگر را تولید می کنند را سنتز می گویند.

(ت) تبدیل گاز اتن به پلی اتن در دمای بالا و فشار زیاد انجام می شود.

(ث) برای سنتز اتیل استات باید استیک اسید (اتانوئیک اسید) و اتانول را با هم وارد واکنش کنیم.

(ج) در سنتز کلرو اتان باید گاز اتن را با گاز هیدروژن کلرید وارد واکنش کنیم.

(چ) یکی از فراورده های نفتی که برای سنتز الکلها مورد استفاده قرار می گیرد اتن است.

(ح) هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در ملکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر است.

(خ) پلی اتیلن ترفتالات پلی مری از دسته پلی استرها است که زیست تخریب پذیر می باشد و مستقیماً از نفت خام قابل سنتز نیست

۸۷- (آ) نادرست در هیدرو کربن ها گروه عاملی خاص تعریف نشده است

(ب) درست

(پ) درست

(ت) درست

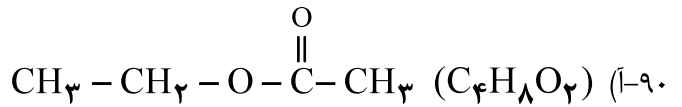
۸۸- (آ) ترفتالیک اسید دارای دو گروه عاملی کربوکسیل ( $\text{—C(=O)—OH}$ )  
(ب) اتیلن گلیکول دارای دو گروه عاملی هیدروکسیل ( $\text{OH}$ )

(پ) سرکه یا محلول استیک اسید گروه عاملی کربوکسیل ( $\text{—C(=O)—OH}$ )

(ت) اتیل استات دارای عامل استر ( $\text{—C(=O)—O—}$ )

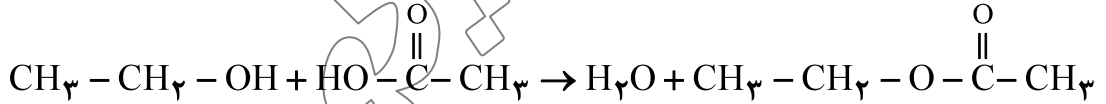


(ب) برای افزایش ی بی حس کننده موضعی به کار می رود  
(پ) گاز اتن را با گاز هیدروژن کلرید واکنش می دهند  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2 + \text{HCl} \rightarrow \text{CH}_3 - \text{CH}_2\text{Cl}$

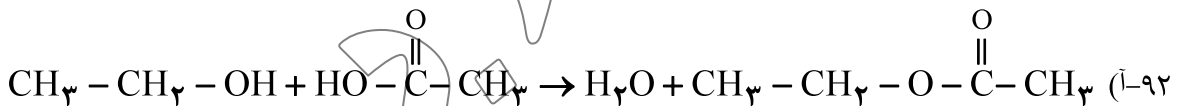


(ب) حلال چسب

(پ) استیک اسید را با اتانول در حضور کاتالیزگر واکنش می دهند



۹۱- هر چه نوع و تعداد گروه های عاملی در مولکول هدف بیشتر باشد، ساخت آن دشوارتر بوده و به دانش پیشرفته تر و فناوری کارآمدتری نیاز دارد و بازده واکنش، هزینه مواد و انرژی مصرف شده برای تولید ماده هدف به نوع واکنش و فناوری به کاررفته بستگی دارد



(ب) استر

خیر چون عدد اکسایش کربن ها تغییر نمی کند و الکترون مبادله نمی شود

۹۳- (A) واکنش گاز اتن و هیدروژن در حضور کاتالیزگر صورت می گیرد  
(ب)  $\text{CH}_3 - \text{CH}_3$  عدد اکسایش کربن ها (۳-۴=۷) و در  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  عدد اکسایش کربن ها (۲-۶=-۴) و در  $\text{H}_2$  صفر است

۹۴- (A) بطری آب از پلیمری به نام پلی اتیلن ترفتالات ساخته می شود.

(ب) برای ساخت بطری، پس از تهیه پلیمر آن را به همراه برخی افزودنی ها در قالب های ویژه ای می ریزند.

(پ) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید از جمله ترکیبات آلی هستند که در نفت خام وجود ندارند

(ت) در فرایند اکسایش پارازایلن به ترفتالیک اسید گروه های متیل ( $\text{CH}_3$ ) به گروه های کربوکسیل ( $\text{COOH}$ ) تبدیل می شوند.

(ث) ابرای تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید نیاز به یک ماده اکسنده است.

(ج) محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات یک اکسنده قوی است.

(ه) در تبدیل یون پرمنگنات به منگنز (IV) تغییر عدد اکسایش منگنز ۳ درجه کاهش می یابد.

(ع) مونومرهای سازنده پلیمر تخریب پذیر PET را دو ترکیب نفتی اتن و پارازایلن سنتز می کنند.

(غ) برای تبدیل اتن به اتیلن گلیکول از یک ماده اکسنده مانند محلول رقیق پتاسیم پرمنگنات استفاده می کنند.

۹۵- (A) یون پرمنگنات یک ماده اکسنده است

(ب) در تبدیل یون پرمنگنات به منگنز (IV) اکسید عدد اکسایش منگنز سه درجه کاهش می یابد.

(پ) مونومرهای پلیمر PET اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید است.

(ت) اتیلن گلیکول و ترفتالیک اسید در نفت خام وجود ندارند

(ث) بطری آب پلیمری از جنس پلی اتیلن ترفتالات است که زیست تخریب پذیر است.

- (ج) عدد اکسایش کربن گروه کربوکسیل در ترفتالیک اسید برابر ۳+ است.  
 (چ) ماده اکسندگی در تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید یون پرمنگنات است.  
 (ح) پارازایلن ترکیب آلی با فرمول  $C_8H_8$  است که توسط مواد اکسندگی، اکسایش می یابد.  
 (خ) پلی اتیلن ترفتالات یک پلی استر است که زیست تخریب پذیر است.  
 (د) مولکول اتیلن گلیکول قطبی است به همین دلیل در آب محلول است.

۹۶- (آ) نادرست-در پارازایلن عدد اکسایش گروه های متیل برابر ۳- و ۴ اتم حلقه آروماتیک ۱- و دو کربن دیگر حلقه صفر است

(ب) درست

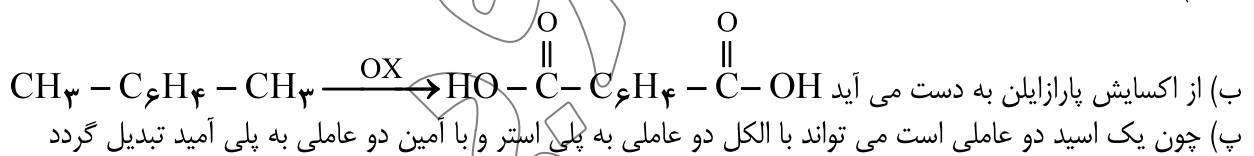
(پ) نادرست - PET نوعی پلی استر زیست تخریب پذیر است

(ت) درست

(ث) درست

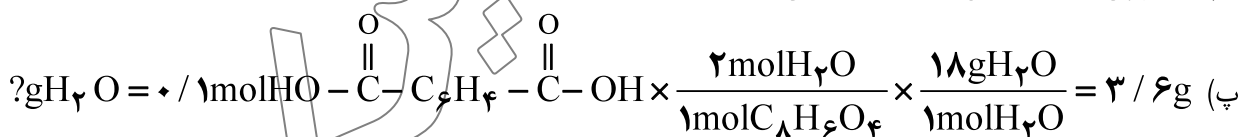
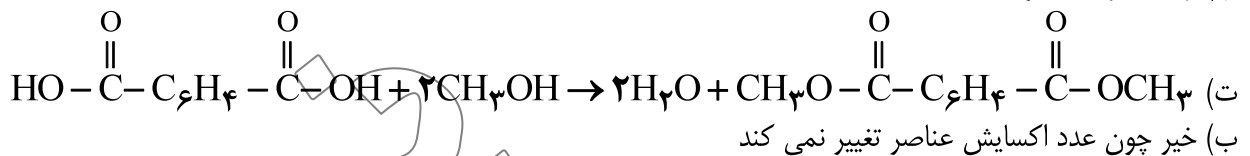
(ج) درست

۹۷- (آ) ۳+ است



۹۸- (آ) پلی استرها

(ب) چون پلیمر استر است در محیط گرم و مرطوب با مولکول های آب واکنش می دهد و تجزیه می شود  
 (پ) تهیه بطری آب و ...

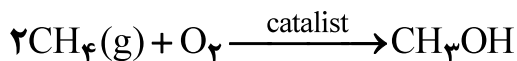
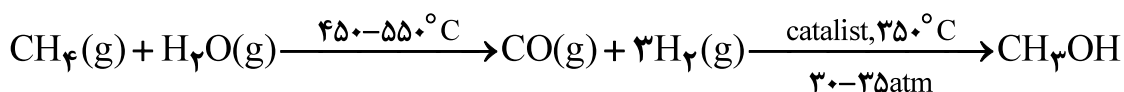


۹۹- (آ) پلی اتیلن ترفتالات نوعی مواد پلاستیکی قابل بازیافت است که از دسته پلیمرهای پلی استر است.

(ب) برای تبدیل PET به مونومرهای سازنده اش در شرایط مناسب آن را با متانول وارد واکنش می کنند.

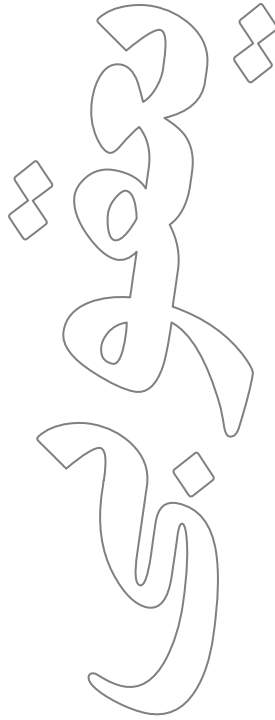
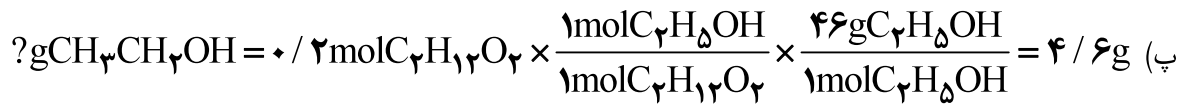
(پ) متان تمایل کمی به انجام واکنش دارد به همین دلیل تبدیل آن به متانول بسیار دشوار است.

-۱۰۰



۱-۱۰۱) A اتن و دارای فرمول  $\text{CH}_2 = \text{CH}_2$  و B بوتانوئیک اسید با فرمول  $\text{CH}_3 - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 - \overset{\text{O}}{\parallel} \text{C} - \text{OH}$  می باشد

ب) اتن در حضور کاتالیزگر با آب واکنش می دهد



### سوالات امتحان نهایی

دی ماه ۹۷

۱- با استفاده از واژه های درون کادر، عبارت های زیر را کامل کنید (۲۵ نمره)

صابون - افزایش - اسید - هیدرونیوم - پاک کننده غیر صابونی - اکسایش - هیدروکسید - باز

آ) پاک کننده ای با فرمول همگانی  $\text{R} - \text{COO}^- \text{Na}^+$  یک ..... است.

ب) کلسیم اکسید (CaO) یک ..... آرنیوس به شمار می رود زیرا در آب سبب افزایش غلظت یون ..... می شود.

پ) در یک سلول گالوانی کاتد الکترودی است که در آن نیم واکنش ..... رخ می دهد و با گذشت زمان جرم آن ..... می یابد

۲- در جدول زیر برخی ویژگی های کلوئیدها با مخلوط های دیگر مقایسه شده است آن را کامل کنید ۱/۵

ویژگی/نوع مخلوط	سوسپانسیون	کلوئید	محلول
رفتار در برابر نور	نور را پخش .....	نور را پخش می کنند	نور را پخش .....
همگن بودن	ناهمگن	ناهمگن	.....
پایدار	.....	.....	پایدار است/ته نشین نمی شوند
ذره های سازنده	ذره های ریز ماده	.....	.....

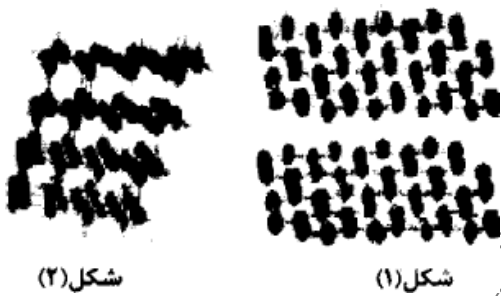
۳- با توجه به واکنش  $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow \text{Sn}^{4+}(\text{aq}) + \text{Fe}^{2+}(\text{aq})$  پاسخ دهید ۱/۵ نمره

آ) کدام گونه کاهش یافته است؟ دلیل بنویسید

ب) کدام گونه کاهنده است؟

(پ) معادله نیم واکنش های اکسایش و کاهش را نوشته و موازنه کنید

۴- با توجه به شکل های زیر پاسخ دهید ۰/۷۵ نمره



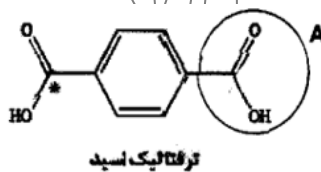
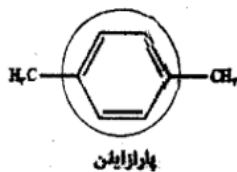
(ا) شکل (۱) چه نوع جامدی را نشان می دهد  
(ب) کدام شکل ساختار الماس را نشان می دهد؟

(پ) اگر چگالی ساختار (۱) برابر  $2/27 \text{ g/cm}^3$  باشد، چگالی ساختار (۲) کدام یک از عدد های زیر است؟

a)  $3/51 \text{ g/cm}^3$  b)  $1/96 \text{ g/cm}^3$

۵- PH شیره معده انسان در زمان استراحت حدود  $3/7$  است، غلظل یون هیدرونیوم و هیدروکسید را در یک نمونه شیره معده در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید  $\log 2 = 0/3$  ۲/۷۵ نمره

۶- درستی و نادرستی هر یک از عبارات های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید. ۱/۲۵ نمره  
(ا) استفاده از واژه "فرمول مولکولی" برای ترکیب  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6(\text{s})$  مناسب است.  
(ب) در آبکاری یک قاشق مسی با فلز نقره، قاشق باید به قطب مثبت باتری وصل شود.  
(پ) ترکیب هایی که در دما و فشار اتاق به حالت مایع هستند جزو ترکیب های یونی به شمار می روند.



۷- با توجه به فرمول ساختاری ترکیب های زیر پاسخ دهید ۱/۲۵ نمره

(ا) عدد اکسایش اتم کربن ستاره دار را در این ترکیب تعیین کنید

(ب) قسمت های A و B قطبی یا ناقطبی هستند؟  
(پ) حلال مناسب برای پاراژایلن، آب یا هگزان است؟ چرا؟

۸- در هر مورد عبارت درست را کامل کنید ۱ نمره

(ا) هر چه تفاوت بین نقطه ذوب و جوشیک ماده خالص (بیشتر-کمتر) باشد آن ماده در گستره دمایی بیشتری به حالت مایع بوده و نیروی جاذبه میان ذره های سازنده مایع (قویتر-ضعیف تر) است  
(ب) هنگامی که در دمای ثابت، غلظت یکی از مواد واکنش دهنده گازی در سامانه تعادلی کاهش یابد، واکنش در جهت (رفت- برگشت) پیش می رود تا به تعادل (آغازی-جدید) برسد

۹- در جدول زیر قدرت اسیدی دو اسید  $\text{HNO}_3(\text{aq})$  و  $\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$  مقایسه شده است

ردیف	نام اسید	فرمول شیمیایی	$K_a$
۱	نیترواسید	$\text{HNO}_3(\text{aq})$	$4/5 \times 10^{-4}$
۲	استیک اسید	$\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq})$	$1/8 \times 10^{-5}$

(ا) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟

(ب) در دمای ۲۵ درجه PH محلول یک مولار کدام اسید بزرگتر است؟ فقط دلیل بنویسید

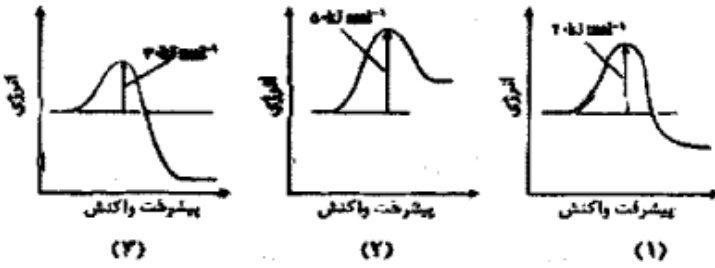
۱۰- برای هر یک از عبارات های زیر دلیل بنویسید ۱/۵ نمره  
(ا) در اثر ایجاد خراش در سطح حلبی، فلز آهن خورده می شود



(ب) سیلیسیم کاربید (SiC) در تهیه سنباده به کار می رود

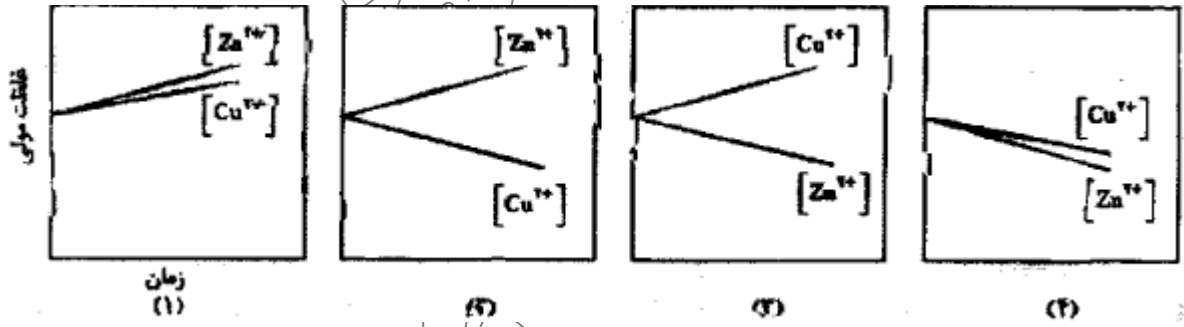
(پ) با کاهش حجم سامانه تعادلی  $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$  در دمای ثابت، مقدار فراورده ها افزایش می یابد

۱۱- با توجه به نمودارهای زیر پاسخ دهید ۱ نمره  
 (آ) سرعت کدام واکنش در شرایط یکسان بیشتر است؟ چرا؟  
 (ب) واکنش (۲) گرماده است یا گرماگیر؟ دلیل بنویسید



۱۲- با توجه به پتانسیل کاهش استاندارد مس و روی به پرسش های زیر پاسخ دهید ۱/۲۵ نمره  
 $E^\circ(\text{Cu}^{2+}/\text{Cu}) = +0.34\text{V}$ ,  $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$

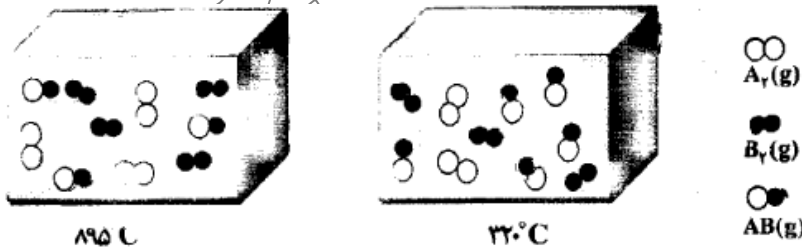
(آ) در سلول گالوانی روی-مس کدام فلز نقش آند را ایفا می کند؟ چرا؟  
 (ب) emf سلول روی - مس را حساب کنید  
 (پ) کدام نمودار تغییر غلظت یون ها را در سلول گالوانی روی-مس به درستی نشان می دهد



نیم واکنش کاهش	$E^\circ(\text{V})$
$\text{Ag}^+(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Ag}(\text{s})$	$+0.80$
$\text{Pt}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{e}^- \longrightarrow \text{Pt}(\text{s})$	$+1.18$
$\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + \text{e}^- \longrightarrow \text{Cr}^{2+}(\text{aq})$	$-0.74$
$\text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{e}^- \longrightarrow \text{Al}(\text{s})$	$-1.66$

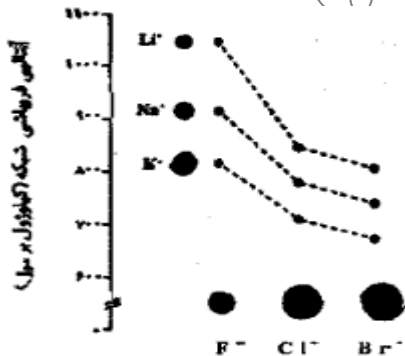
۱۳- با توجه به جدول زیر پاسخ دهید ۱ نمره  
 (آ) آیا با کاتیون پلاتین ( $\text{Pt}^{2+}$ ) می توان یون کروم ( $\text{Cr}^{2+}$ ) را اکسید کرد؟ چرا؟  
 (ب) آیا محلول نقره نترات را می توان در ظرفی از جنس فلز آلومینیوم نگهداری کرد؟ چرا؟

۱۴- تعادل  $\text{A}_2(\text{g}) + \text{B}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{AB}(\text{g})$  را در نظر بگیرید با توجه به شکل گرماگیر یا گرماده بودن آن را با نوشتن دلیل مشخص کنید



۱۵- با توجه به نمودار زیر پاسخ دهید

(آ) با افزایش شعاع آنیون هالید، آنتالپی فروپاشی شبکه چه تغییری می کند؟ دلیل بنویسید  
 (ب) چگالی بار یون های لیتیم و پتاسیم را مقایسه کنید.  
 (پ) نقطه ذوب لیتیم فلوئورید بیشتر است یا پتاسیم برومید؟ دلیل بنویسید



۱۶- با توجه به معادله واکنش تعادلی  $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$  ، پاسخ دهید



ماده	$SO_2(g)$	$O_2(g)$	$SO_2(g)$
غلظت عددی ( $molL^{-1}$ )	$4 \times 10^{-2}$	$1 \times 10^{-1}$	$2 \times 10^{-5}$

آ) عبارت ثابت تعادل واکنش را بنویسید

ب) با توجه به جدول زیر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش را در  $435$  درجه حساب کنید

پ) با توجه به مقدار  $K$  محاسبه شده، میزان پیشرفت این واکنش در دمای  $435$  درجه کم است یا زیاد؟ چرا؟

پاسخ سوال ب)

پاسخ سوال پ)