نوید آرمات

رتبه ۳۲۸ منطقه ۲ کنکور ۱۳۹۸

دانشجوی رشته مهندسی عمران دانشگاه تهران

دانشگاه تهران

شیمی

کنکور ریاضی و تجربی

www.kanoon-ir

کانون فرهنگی آموزش قلم‌چی

kanoon.bartarha

شیمی ۲ – صفحه ی ۷۸ تا ۸۶

بودجه بندی فصل دوم در کنکور سال های اخیر

شیمی یازدهم – فصل دوم	کنکور ریاضی	کنکور تجربی
کنکور ۱۴۰۰	۵ سوال	۴ سوال
کنکور ۱۳۹۹	۵ سوال	۴ سوال
کنکور ۱۳۹۸	۵ سوال	۴ سوال

غذ ای سالم و آهنگ واکنش:

آهنگ واکنش کمیتی است که نشان می دهد هر تغییر شیمیایی در چه مدت زمانی انجام می شود؛ هرچه مدت زمان انجام یک واکنش کم تر باشد، آهنگ انجام آن تند تر است و واکنش سریع تر انجام می شود.

شیمی دان ها آهنگ انجام واکنش را در گسترهء معینی از زمان به نام سرعت واکنش بیان می کنند. زمان انجام واکنش ها می تواند گستره ای ازچند صدم ثانیه تا چند سده را در بر گیرد.

واکنش	سرعت	توضیح
انفجار	بسیار سریع	در این واکنش از مقدار کمی مادهء منفجر شونده به حالت جامد یا مایع، حجم زیادی از گازهای داغ تولید می شود.
افزودن محلول سدیم کلرید به محلول نقره نیترات	سریع	در این واکنش، رسوب سفید رنگ نقره کلرید تولید می شود.
زنگ زدن آهن	کند	اشیای آهنی در هوای مرطوب به کندی زنگ می زنند، زنگار تولید شده در این واکنش، ترد و شکننده است و فرو می ریزد.
زرد و پوسیده شدن کاغذ	بسیار کند	همان واکنش تجزیه ء سلولز کاغذ است.

سرعت واکنش از دیدگاه کمی:

از آنجا که در یک واکنش شیمیایی با گذشت زمان، واکنش دهنده ها مصرف و فرآورده ها تولید می شوند. می توان آهنگ مصرف واکنش دهنده ها و تولید فرآورده ها را در بازه ای از زمان اندازه گیری کرد.

سرعت مصرف یا تولید آن ماده در گستره ی زمانی قابل اندازه گیری$(R>0)$ در واکنش فرضی $A \rightarrow B$

$$\overline{R_A} = \frac{-\Delta nA}{\Delta t} \qquad \overline{R_B} = \frac{-\Delta nB}{\Delta t}$$

سرعت انجام واکنش به **نوع مواد واکنش دهنده**، **سطح تماس واکنش دهنده ها**، **غلظت واکنش دهنده ها**، **دما** و **کاتالیزگر** وابسته است.

نکته: کاتالیزگر ماده ای است که سرعت واکنش شیمیایی را افزایش می دهند ولی خود مصرف نمی شود. مثلا حضور کاتالیزگر KI سبب تسریع تجزیه شدن هیدورژن پراکسید در دمای اتاق می شود.

کانون برترها
@kanoon.bartarha

نکته: هرچه سطح جامدات کوچک تر باشد سرعت انجام واکنش بیش تر است.

نکته: در برخی واکنش های تغییر غلظت تاثیری بر سرعت واکنش ندارد.

نکته: در واکنش هایی که حداقل یکی از واکنش دهنده ها گازی باشد تغییر فشار، سرعت انجام واکنش را تغییر خواهد داد.

نکته: افزایش دما سبب افزایش انرژی ذرات و طبیعتا افزایش سرعت انجام واکنش می شود.

نکته: افزودن کاتالیزگر سبب افزایش مقدار فرآورده نمی شود بلکه همان مقدار فرآورده با سرعت بیش تر و در زمان کوتاه تری تولید می شود.

نکته: نگهدارنده ها سرعت واکنش های شیمیایی را که منجر به فساد می شود، کاهش می دهند. یکی از این مواد بنزوییک اسید است که در توت فرنگی و تمشک موجود است.

سرعت واکنش: اگر سرعت تولید یا مصرف هر یک از مواد شرکت کننده در واکنش را بر ضریب استوکیومتری آن ماده تقسیم کنیم، سرعت متوسط واکنش حاصل می شود.

سرعت متوسط واکنش گازی: $aA \rightarrow bB$

از رابطه زیر به دست می آید:

$$\overline{R} = \frac{\overline{R_A}}{a} = \frac{\overline{R_B}}{b} = \frac{-\Delta[A]}{a\Delta t} = \frac{\Delta[B]}{b\Delta t}$$

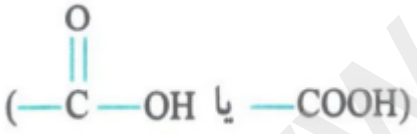
عامل	توضیح	مثال
نوع مواد واکنش دهنده (واکنش پذیری)	با تغییر مواد واکنش دهنده و ماهیت آن ها سرعت واکنش تغییر می کند.	• در شرایط یکسان، سرعت واکنش سدیم با آب با سرعت واکنش پتاسیم با آب متفاوت است. • دمای لازم برای انجام واکنش هالوژن های مختلف با گاز هیدروژن متفاوت است.
سطح تماس میان ذره های واکنش دهنده	هر چه تماس میان ذره های واکنش دهنده بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است.	• قاووت زودتر از مغز خوراکی های تهیه شده از آن، فاسد می شود. • شعله ی آتش، گرد آهن موجود در کپسول چینی را داغ و سرخ می کند، در حالی که پاشیدن و پخش کردن گرد آهن بر روی شعله، سبب سوختن آن می شود. • تراشه های چوب سریع تر از تکه های چوب می سوزد. • با خرد کردن و تقسیم یک زغال به قطعه های کوچکتر، سرعت واکنش سوختن زغال افزایش می یابد.
دما	افزایش دما سرعت واکنش را زیاد می کند.	• برای نگه داری طولانی مدت فرآورده های گوشتی و پروتئینی، آن ها را به حالت منجمد ذخیره می کنند. • محلول بنفش رنگ پتاسیم پرمنگنات با یک اسید عالی در دمای اتاق به کندی واکنش می دهد اما با گرم شدن، محلول به سرعت بی رنگ می شود.

www.kanoon.ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

عامل	توضیح	مثال
غلظت	در اغلب واکنش ها، با افزایش غلظت واکنش دهنده ها، سرعت واکنش افزایش می یابد.	• برای نگه داری سالم برخی خوراکی ها، آن ها را با خالی کردن هوای درون ظرف، بسته بندی می کنند. • بیمارانی که مشکلات تنفسی دارند، در شرایط اضطراری نیاز به تنفس از کپسول گاز اکسیژن خالص دارند. • الیاف آهن داغ و سرخ شده، در هوا نمی سوزد؛ در حالی ک همان مقدار الیاف آهن داغ و سرخ شده، در یک ارلن پر از اکسیژن می سوزد.
فشار یا حجم	تغییر فشار یا حجم، تنها روی سرعت واکنش هایی موثر است که حداقل یکی از مواد واکنش دهنده در آن، به حالت گاز باشد، در این حالت افزایش فشار باعث افزایش سرعت می شود.	• با افزایش فشار، سرعت واکنش $NH_3(g) + HCl(g) \rightarrow NH_4Cl(s)$ افزایش می یابد در حالی که تغییر فشار، اثری بر سرعت واکنش یزر ندارد: $CaCO_3(s) \rightarrow CaO(s) + CO_2(g)$ • کاهش حجم سامانه در واکنش گازی $2SO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2SO_3(g)$ باعث افزایش غلظت گونه ها و در نتیجه افزایش سرعت واکنش می شود.
کاتالیزگر	کاتالیزگر باعث افزایش سرعت واکنش می شود.	• واکنش سوختن قند آغشته به خاک باغچه، سریع تر انجام می شود. • برخی افراد با مصرف کلم و حبوبات دچار نفخ می شوند. • با اضافه کردن چند قطره محلول پاسیم یدید به محلول هیدروژن پراکسید، سرعت تجزیه ی این محلول به طور قابل توجهی افزایش می یابد.

آشنایی اولیه با کربوکسیلیک اسیدها

کربوکسیلیک اسیدها دسته ای از ترکیب های آلی هستند که در ساختار آن ها یک یا چند گروه عاملی کربوکسیل وجود دارد.



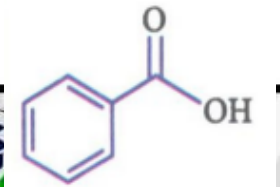
گروه عاملی کربوکسیل

۱– آشناترین عضو خانوادهء کربوکسیلیک اسیدها، اتانوییک اسید (استیک اسید) با فرمول $(C_2H_4O_2)CH_3COOH$ است.

۲– از بنزوئیک اسید که یک عضو خانوادهء کربوکسیلیک اسیدها است، در صنایع غذایی به عنوان نگهدارنده استفاده می شود. نگهدارنده ها، سرعت واکنش واکنش شیمیایی را که منجر به فساد مواد غذایی می شوند، کاهش می دهند.

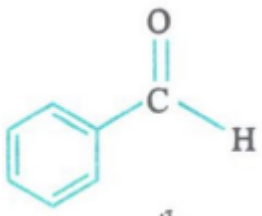
فرمول مولکولی بنزوئیک اسید $C_7H_6O_2$ بوده و از ساختار آن به صورت رو به رو است:

- در ساختار بنزوئیک اسید، یک حلقهء بنزنی وجود دارد؛ بنابراین این ترکیب، آروماتیک محسوب می شود.
- بنزوئیک اسید در تمشک و توت فرنگی وجود دارد.



www-kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha

- **توجه:** بنزآلدهید که در بادام وجود دارد، دارای فرمول مولکولی C_7H_6O است، یعنی یه اتم اکسیژن از بنزوئیک اسید کمتر داره.



بنزآلدهید

ساده– آزمون کانون قلم چی ۹۸

- در واکنش فرضی $2A + 3B \rightarrow 4C$، اگر سرعت متوسط مصرف ماده B از ابتدا تا پایان واکنش برابر $2/4 mol.min^{-1}$ باشد و مقدار اولیه مادهٔ A برابر با ۷۸/۷۲ گرم باشد، این واکنش در ثانیه چندم پایان خواهد یافت؟ $(A = 41 : g.mol^{-1})$

۱) ۷۲ ۲) ۱/۲ ۳) ۷/۲ ۴) ۰/۱۲

$$\frac{\bar{R}_A}{\text{ضریب } A} = \frac{\bar{R}_B}{\text{ضریب } B} \Rightarrow \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{2/4}{3}$$

$$\Rightarrow \bar{R}_A = 1/6 mol.min^{-1}$$

$$\bar{R}_A = \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \Rightarrow 1/6 = \frac{-\frac{0 - 78/72}{41}}{t - 0} \Rightarrow t = 1/2 min = 72s$$

متوسط - آزمون کانون قلم چ ۹۸

- واکنش (موازنه نشده) تخمیر بی‌هوازی گلوکز $C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow C_2H_5OH(aq) + CO_2(g)$ درظرفی سرباز انجام می‌شود. در ابتدا جرم مخلوط واکنش برابر با ۶۰ گرم است. اگر پس از گذشت ۵ دقیقه از آغاز واکنش جرم مخلوط واکنش برابر با ۵۸/۶۸ گرم باشد، سرعت متوسط تولید اتانول برابر چند مول بر ثانیه است؟ $(C = 12, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$

۱) 10^{-4} ۲) 10^{-3} ۳) 3×10^{-4} ۴) 3×10^{-3}

با توجه به واکنش موازنه شده، کاهش جرم مخلوط واکنش مربوط به ماده گازی خارج شده از ظرف است.

$$C_6H_{12}O_6(aq) \rightarrow 2C_2H_5OH(aq) + 2CO_2(g)$$

جرم CO_2 تولید شده در بازهٔ زمانی داده شده برابر است با:

$$\text{جرم } CO_2 = 60 - 58/68 = 1/32 g$$

مقدار اتانول تولید شده برابر است با:

$$?mol\,C_2H_5OH = 1/32 g\,CO_2 \times \frac{1 mol\,CO_2}{44 g\,CO_2} \times \frac{2 mol\,C_2H_5OH}{2 mol\,CO_2} = 0/03 mol\,C_2H_5OH$$

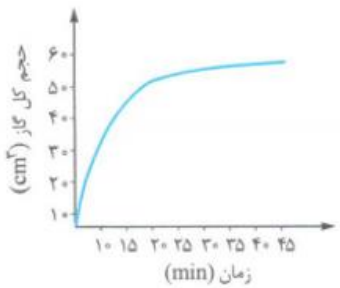
سرعت متوسط تولید اتانول برابر است با:

$$\bar{R} = \frac{\Delta n}{\Delta t} = \frac{0/03}{5 \times 60} = 10^{-4} mol.s^{-1}$$

www.kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha
کانون برترها
6.022×10^23

در یک ظرف شیشه ای دارای ۱۰۰ mL محلول $0.06\ mol.L^{-1}$ هیدروکلریک اسید که دهانهٔ آن به یک سرنگ استوانه ای به قطر ۲cm متصل است، یک تکه نوار منیزیم با جرم معین انداخته می شود. برای انجام نیمی از این واکنش، به چند ثانیه زمان نیاز است و در این هنگام، پیستون چند cm نسبت به محل اولیهٔ خود جابه جا می شود؟ (حجم مولی گاز در شرایط آزمایش برابر ۲۰L و $\pi = 3$ فرض شود، $Mg=24g.mol^{-1}$)

۱) ۶۰۰، ۱۰۰ ۲) ۶۰۰، ۲۰ ۳) ۶۰، ۲۰ ۴) ۶۰، ۱۰



گزینهٔ «۱» معادلهٔ موازنه‌شدهٔ واکنش نوار منیزیم با محلول هیدروکلریک اسید به صورت زیر است:

$$Mg(s) + 2HCl(aq) \longrightarrow MgCl_2(aq) + H_2(g)$$

انجام نیمی از واکنش یعنی این‌که تعداد مول HCl به نصف برسد؛ پس *ابتدا* باید تعداد مول HCl را *بحسابیم*:

$$\text{تعداد مول HCl} = (M)\text{غلظت مولی} \times (L)\text{حجم محلول} = 0.06\ mol.L^{-1} \times \frac{100}{1000}L = 0.006\ mol$$

پس باید ببینیم چند ثانیه زمان لازم است تا $\frac{0.006}{2} = 0.003$ مول HCl مصرف شود. سؤال نمودار حجم کل گاز H_2 را برحسب cm^3 به ما داده است؛ پس باید حساب کنیم با مصرف ۰/۰۰۳ مول HCl، چند cm^3 گاز تولید می‌شود:

$$0.003\ mol\ HCl \times \frac{1\ mol\ H_2}{2\ mol\ HCl} \times \frac{20\ L\ H_2}{1\ mol\ H_2} \times \frac{1000\ cm^3\ H_2}{1\ L\ H_2} = 30\ cm^3\ H_2$$

با توجه به نمودار داده‌شده، برای تولید $30\ cm^3$ گاز به ۱۰ دقیقه یا همان ۶۰۰ ثانیه زمان نیاز است.

ایهجوردیگه! برای قسمت اول سؤال با توجه به نمودار می‌توان گفت تا پایان واکنش $60\ cm^3$ گاز تولید شده است؛ پس نیمی از واکنش، یعنی تولید $30\ cm^3$ گاز، که در همان زمان ۱۰ min (۶۰۰ s) اتفاق می‌افتد. *این شد پاسخ قسمت اول سؤال!*

$$\text{حجم استوانه} = \underbrace{\pi R^2}_{\text{مساحت قاعده}}\ \underbrace{h}_{\text{ارتفاع}}$$

در این‌جا h همان جابه‌جایی پیستون نسبت به محل اولیهٔ خود است؛ به این ترتیب خواهیم داشت:

$$(\text{شعاع})\ R = \frac{\text{قطر}}{2} = \frac{2}{2} = 1\ cm$$

$$30\ cm^3 = (3 \times 1^2)\ cm^2 \times h\ (cm) \Longrightarrow h = 10\ cm$$

www.kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha
کانون برترها
6.022×10²³

· سرعت واکنش $2Al(s)+3CuSO_4(aq)\rightarrow Al_2(SO_4)_3(aq)+3Cu(s)$ بر اثر کدام تغییر افزایش می‌یابد؟

۱) استفاده از ظرف کوچک به جای ظرف بزرگ

۲) سرد کردن محلول مس (II) سولفات در آغاز واکنش

۳) استفاده از محلول یک مولار به جای محلول ۰/۵ مولار

۴) استفاده از براده‌های Al به جای گرد ریز آن

افزایش غلظت محلول باعث افزایش سرعت واکنش می‌شود.

بررسی سایر گزینه‌ها:

گزینهٔ «۱»: چون واکنش دهندهٔ گازی نداریم تغییر حجم تأثیری بر سرعت واکنش ندارد.

گزینهٔ «۲»: کاهش دما باعث کاهش سرعت واکنش می‌شود.

گزینهٔ «۴»: اندازهٔ برادهٔ آلومینیم از گرد ریز آن بزرگ‌تر است، پس باعث کاهش سرعت می‌شود.

متوسط – آزمون کانون قلم چی

۷۵۰ mL هیدروکلریک اسید ۰.۱ مولار را با مقدار اضافی کلسیم کربنات واکنش می دهیم. اگر سرعت متوسط کاهش جرم مخلوط در ۳۰ ثانیه اول و دوم به ترتیب ۱.۳۲ و ۰.۸۸ گرم بر دقیقه باشد، به ترتیب از راست به چپ سرعت متوسط خروج گاز در این بازه ۶۰ ثانیه ای چند مول بر دقیقه است و چند گرم کلسیم کربنات در واکنش مصرف شده است؟

$(CaCO_3=100\,g.mol^{-1})\quad(CO_2=44\,g.mol^{-1})$

$CaCO_3(s)+2HCl(aq)\rightarrow CaCl_2(aq)+CO_2(g)+H_2O(l)$

۱) ۰.۰۵ و ۵۰

۲) ۰.۲۵ و ۲۵

۳) ۰.۰۵ و ۵

۴) ۰.۰۲۵ و ۲.۵

کاهش جرم مخلوط ناشی از خروج گاز کربن دی اکسید است.

CO_2 تولیدی در ۳۰ ثانیهٔ اول $=$ جرم $=0/5\,min\times\frac{1/32\,g\,CO_2}{1\,min}$

$=0/66\,g\,CO_2$

CO_2 تولیدی در ۳۰ ثانیهٔ دوم $=$ جرم $=0/5\,min\times\frac{0/88\,g\,CO_2}{1\,min}$

$=0/44\,g\,CO_2$

CO_2 تولیدی در ۶۰ ثانیه $=$ جرم $=0/66+0/44=1/1\,g\,CO_2$

$?\,mol\,CO_2=1/1\,g\,CO_2\times\frac{1\,mol\,CO_2}{44\,g\,CO_2}=0/025\,mol\,CO_2$

$\Rightarrow \bar{R}_{CO_2}=\frac{\Delta n}{\Delta t}=\frac{0/025\,mol}{60\,s\times\frac{1\,min}{60\,s}}=0/025\,\frac{mol}{min}$

$?\,g\,CaCO_3=0/025\,mol\,CO_2\times\frac{1\,mol\,CaCO_3}{1\,mol\,CO_2}\times\frac{100\,g\,CaCO_3}{1\,mol\,CaCO_3}$

$=2/5\,g\,CaCO_3$

www.kanoon-ir
کانون برترها
@kanoon.bartarha
کانون برترها
6.022×10²³

در ظرفی به حجم ۵ لیتر، ۳.۰۱×۱۰^{۲۳} مولکول آمونیاک را در شرایط مناسب قرار می دهیم تا به گازهای هیدروژن و نیتروژن تجزیه شود. اگر پس از ۸۰ ثانیه از شروع واکنش، مجموع شمار مولکول های درون ظرف برابر ۴.۰۲۱۴×۱۰^{۲۳} باشد، سرعت تولید گاز هیدروژن بر حسب $mol.L^{-1}.min^{-1}$ کدام است؟

۱) ۰.۱۵ ۲) ۰.۰۴۵ ۳) ۰.۰۱۵ ۴) ۰.۴۵

گزینهٔ «۲» واکنش انجام‌شده به صورت روبه‌رو است:

$$۲NH_۳ \longrightarrow N_۲ + ۳H_۲$$

تعداد مول اولیه و تعداد مول نهایی گازها برابر است با:

$$\text{تعداد مول اولیه } (NH_۳): ۳/۰۱\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول} \times \frac{۱\ mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}} = ۰/۵\ mol$$

$$\text{تعداد مول نهایی}: ۴/۲۱۴\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول} \times \frac{۱\ mol}{۶/۰۲\times۱۰^{۲۳}\ \text{مولکول}} = ۰/۷\ mol$$

با توجه به ضرایب استوکیومتری مواد در معادلهٔ موازنه‌شده، داریم:

	$۲NH_۳$	$N_۲$	$۳H_۲$
مول اولیه:	۰/۵	۰	۰
تغییر مول:	$-۲x$	$+x$	$+۳x$
تعداد مول‌ها پس از ۸۰ ثانیه:	$۰/۵-۲x$	x	$۳x$

$$\text{تعداد مول نهایی} = (۰/۵-۲x)+x+۳x = ۰/۵+۲x \Longrightarrow ۰/۵+۲x = ۰/۷ \Longrightarrow x = ۰/۱$$

بنابراین پس از ۸۰ ثانیه، ۰/۳ مول گاز هیدروژن تولید می‌شود:

$$\text{تعداد مول } H_۲ = ۳x = ۳(۰/۱) = ۰/۳$$

$$\bar{R}(H_۲) = \frac{\Delta[H_۲]}{\Delta t} = \frac{\frac{\Delta n(H_۲)}{V}}{\Delta t} = \frac{\frac{۰/۳}{۵}}{\frac{۸۰}{۶۰}} = ۰/۰۴۵\ mol.L^{-۱}.min^{-۱}$$

موفق باشید – نوید آرمات

کانون برترها
@kanoon.bartarha