



۱ اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده‌نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر  $5/5 \times 10^{-4}$  و  $2/5 \times 10^{-2}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟

- (۱)  $2/12 \times 10^{-4}$  (۲)  $2/21 \times 10^{-4}$   
 (۳)  $1/21 \times 10^{-5}$  (۴)  $1/12 \times 10^{-5}$

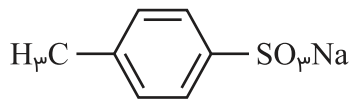
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۲ ۴۴/۸ میلی‌لیتر  $HCl(g)$  در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به‌طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به‌دست‌آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چندبرابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ( $\log 4 \approx 0/6$ )

- (۱)  $1/5 \times 10^9$  ،  $2/6$  (۲)  $1/6 \times 10^9$  ،  $2/6$   
 (۳)  $1/5 \times 10^9$  ،  $2/4$  (۴)  $1/6 \times 10^9$  ،  $2/4$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

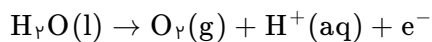
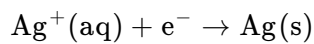
۳ آیا ترکیب زیر را به‌عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می‌کنید و دلیل آن، کدام است؟



- (۱) آری، زیرا بهتر از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می‌شود.  
 (۲) خیر، زیرا انحلال‌پذیری آن از شوینده‌های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است.  
 (۳) آری، زیرا بخش ناقطبی آن، جاذبه بیشتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.  
 (۴) خیر، زیرا بخش ناقطبی آن، جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده‌های موجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۴ در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $AgNO_3(aq)$  که نیم‌واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم‌واکنش کاتدی، کاهش یون‌های  $Ag^+(aq)$  است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳ لیتر بوده و  $0/3$  مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی‌مانده و وزن نقره تولیدشده به‌تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید.  $Ag = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (معادله موازنه شود)

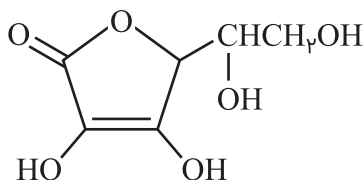


- (۱) ۳۲/۴ ، ۱ (۲) ۱۰/۸ ، ۰/۵  
 (۳) ۱۰/۸ ، ۱ (۴) ۳۲/۴ ، ۰/۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۵

با توجه به ساختار مولکول ویتامین C که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>) (با کمی تغییر)



- ۱) فاقد گروه عاملی استری است.
- ۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود.
- ۳) نسبت شمار پیوندهای یگانه به شمار پیوندهای دوگانه بین اتم‌ها برابر ۹ است.
- ۴) شمار گروه‌های عاملی هیدروکسیل در مولکول آن برابر شمار این گروه در مولکول اتیلن گلیکول است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۶

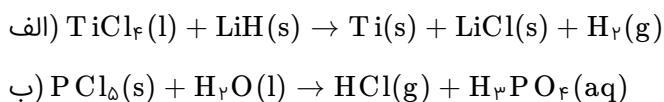
روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی C<sub>۵۷</sub>H<sub>۱۰۴</sub>O<sub>۶</sub> است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری‌گلسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد)

- |  |                                       |
|--|---------------------------------------|
| C <sub>۱۸</sub> H <sub>۳۴</sub> O <sub>۲</sub> (۲) | C <sub>۱۸</sub> H <sub>۳۳</sub> O (۱) |
| C <sub>۱۹</sub> H <sub>۳۹</sub> O <sub>۲</sub> (۴) | C <sub>۱۹</sub> H <sub>۳۹</sub> O (۳) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۷

باتوجه به واکنش‌های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش‌ها، موازنه شوند)



- ۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می‌رود.
- ۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم‌ها، همراه‌اند.
- ۳) شمار مول‌های گاز تولیدشده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
- ۴) مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (الف) از مجموع ضریب‌های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

۸

اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت ۰/۰۵ مولار در دمای معین، برابر  $5 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

- |                        |                          |
|------------------------|--------------------------|
| $5 \times 10^{-6}$ (۲) | $2/5 \times 10^{-5}$ (۱) |
| $5 \times 10^{-5}$ (۴) | $2/5 \times 10^{-6}$ (۳) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

۹

pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ( $10^{-۰/۷} = ۰/۲$ )

- |   |   |
|---|---|
| $4 \times 10^6, 2 \times 10^{-4}$ (۲)   | $4 \times 10^6, 5 \times 10^{-4}$ (۱)   |
| $2/5 \times 10^7, 5 \times 10^{-4}$ (۴) | $2/5 \times 10^7, 2 \times 10^{-4}$ (۳) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر از انحلال ۰/۲۵۸ گرم از اسید آلی (AH) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با  $\text{pH} = ۲$  به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،  $K_a = ۱۰^{-۲}$ )

- (۱) ۱۷۲  
(۲) ۱۲۹  
(۳) ۹۶  
(۴) ۶۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته‌شده، ضعیف‌اند.  
- در محلول ۰/۱ مولار HCN در دمای اتاق،  $[\text{CN}^-] = ۰/۱$  است.  
-  $\text{pH}$  محلول ۰/۰۲ مولار فرمیک اسید از  $\text{pH}$  محلول ۰/۰۲ مولار استیک اسید، کوچک‌تر است.  
- آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

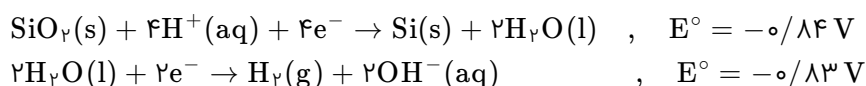
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

$A, D, X, Y$  و  $Z$ ، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر با ۴۵ است. اگر  $Y$  گازی تک‌اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟  
- معادله یونش اسید  $\text{HX}$  در آب تعادلی است.  
- یونش هر دو اسید اکسیژن‌دار  $A$  در آب، کامل است.  
- عنصر  $D$  در  $\text{DX}_2$  بالاترین عدد اکسایش خود را دارد.  
- نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر  $Z$  با  $D$ ، بالاتر از نقطه ذوب  $\text{LiF}$  است.  
- ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن‌دار پایدار  $D$ ، مشابه  $\text{H}_2\text{S}$  است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

سلول نور-الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره این سلول درست است؟



- محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ  $\text{pH}$  را قرمز می‌کند.  
-  $\text{SiO}_2(\text{s})$  آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.  
- با انجام واکنش در سلول،  $\text{pH}$  محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد.  
- واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است.  
- معادله واکنش سلول، به صورت:  $\text{SiO}_2(\text{s}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{Si}(\text{s}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l})$  است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

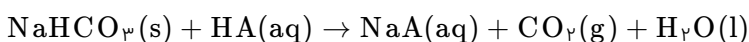
HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای ۲ لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ (HX = ۶۰, HY = ۵۰ : g.mol<sup>-1</sup>)

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- K<sub>a</sub> اسید HX بزرگ‌تر از K<sub>a</sub> اسید HY است.
- درجه یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجه یونش اسید HX است.
- درجه یونش اسید HX، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

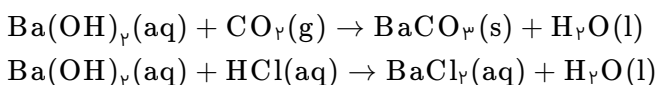
اگر pH محلول اسید HA (α = ۰/۲)، برابر با ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟ (H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, Na = ۲۳ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۳/۳۶, ۰/۰۴  
(۲) ۴/۲۰, ۰/۰۲  
(۳) ۳/۳۶, ۰/۰۲  
(۴) ۴/۲۰, ۰/۰۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

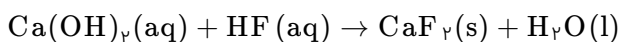
۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO<sub>۲</sub> را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Ba(OH)<sub>۲</sub> عبور می‌دهیم. اگر باقی‌مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO<sub>۲</sub> در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ (C = ۱۲, O = ۱۶ : g.mol<sup>-1</sup>)



- (۱) ۶/۶  
(۲) ۳/۸  
(۳) ۲/۹  
(۴) ۲/۳

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر با ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی‌لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی‌گرم رسوب کلسیم فلئورید تشکیل می‌دهد؟ (F = ۱۹, Ca = ۴۰ : g.mol<sup>-1</sup>) (معادله واکنش موازنه شود.)



- (۱) ۳۹۵, ۰,۲  
(۲) ۷۸۰, ۰,۲  
(۳) ۵۹۰, ۲/۴  
(۴) ۶۸۰, ۲/۴

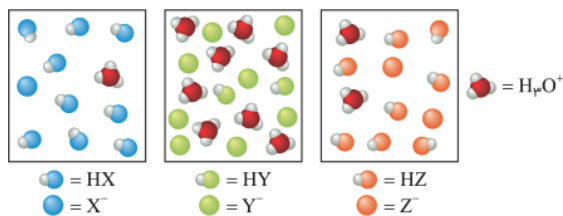
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجهٔ سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در ۴۵°C برابر با  $2 \times 10^{-4}$  و غلظت HA در ۲۵°C، پس از یونش، برابر با ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای ۲۵°C به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای °C) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

- (۱)  $20, 1/1 \times 10^{-11}$
- (۲)  $30, 6 \times 10^{-12}$
- (۳)  $20, 6 \times 10^{-12}$
- (۴)  $30, 1/1 \times 10^{-11}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان نشان داده شده و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است. چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ آن‌ها درست است؟  
 - در میان اسیده‌ها، HX ضعیف‌ترین اسید است.  
 - واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است.  
 - قدرت اسیدی اتانویک اسید به یقین از HY کمتر است.  
 - ثابت یونش HZ از ثابت یونش HX بزرگ‌تر و از ثابت یونش HY کوچک‌تر است.  
 - اگر HX هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد.



- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

بر اساس قدرت اسیدی گونه‌ها اگر واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با غلظت مولی برابر در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟

- (۱)  $HF(aq) + Cl^-(aq) \rightleftharpoons HCl(aq) + F^-(aq)$
- (۲)  $HSO_4^-(aq) + HCN(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2SO_4(aq)$
- (۳)  $HNO_2(aq) + NO_3^-(aq) \rightleftharpoons HNO_3(aq) + NO_2^-(aq)$
- (۴)  $CH_3COO^-(aq) + HBr(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + Br^-(aq)$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

کدام مطلب زیر، نادرست است؟

- (۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است
- (۲) اگر غلظت تعادلی  $X(aq)$  و غلظت آغازی  $HX(aq)$  به ترتیب برابر  $1/6 \times 10^{-2}$  و  $0/8$  مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن برابر ۲ است.
- (۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و  $HY(aq)$  به ترتیب برابر  $0/003$  و  $0/02$  مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر  $5/4 \times 10^{-4}$  است.
- (۴) در دمای اتاق تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدرویدیک اسید است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانویک اسید، برابر +۴ است.
- الکل‌هایی که مولکول آن‌ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می‌شوند.
- با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها قدرت اسیدی آن‌ها کاهش می‌یابد.
- در ساختار دست‌کم یکی از ترکیب‌های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدهید وجود دارد.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

در دمای ثابت اگر غلظت آغازی یک اسید تک‌پروتون‌دار ( $K_a = 2/5 \times 10^{-8}$ ) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل ۲۵ برابر شود، تغییر درجه یونش اسید نسبت به حالت آغازی به تقریب چند درصد بوده و pH محلول چند واحد نسبت به محلول آغازی تغییر می‌کند؟

- (۱) ۰/۳ ، ۲۰  
(۲) ۰/۷ ، ۲۰  
(۳) ۰/۳ ، ۸۰  
(۴) ۰/۷ ، ۸۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

کدام مشاهده زیر را بر پایه مدل آرنیوس، در دمای معین می‌توان توجیه کرد؟

- (۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $CO_2$  از محلول آبی HF کمتر است.
- (۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی  $Na_2O$  و محلول آبی  $N_2O_3$  متفاوت است.
- (۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی  $NH_3$  و محلول آبی NaOH کمی متفاوت است.
- (۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی  $Rb_2O$  از محلول آبی HCN کمتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

کدام مطلب نادرست است؟ (در همه گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود)

- (۱) درصد یونش اسید ضعیف HA با افزایش غلظت آن در آب کاهش می‌یابد.
- (۲)  $[OH^-]$  در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر  $[H_3O^+]$  در محلول یک باز ضعیف باشد.
- (۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی Y OH دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است.
- (۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

اگر در دمای اتاق pH محلول HA با درجه یونش  $\alpha = 1/2$  برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش  $\alpha = 2/3$  باشد، نسبت غلظت مولار اولیه HA به غلظت مولار اولیه HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چندبرابر غلظت مولار این یون در محلول HD است؟

- (۱) ۰/۱ ، ۲۰  
(۲) ۰/۱ ، ۰/۰۵  
(۳) ۱۰ ، ۲۰  
(۴) ۱۰ ، ۰/۰۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدامیک از آن‌ها در آب، اسید قوی‌تری است؟

- a)  $K_2O$    b)  $CO_2$    c)  $SO_3$    d)  $BaO$

a ; d , a (۲)

d ; d , a (۱)

c ; c , b (۴)

b ; c , b (۳)

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۰

اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II) با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

(۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آن‌ها در محلول II است.

(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.

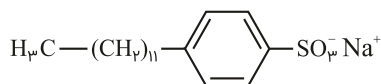
(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.

(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول زیر، اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می‌آید که:

( $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



(۱) جرم مولی آن،  $\frac{4}{1}$  برابر جرم مولی متیل متانوات است.

(۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می‌یابد.

(۳) جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول:  $C_{13}H_{27} - C \equiv C - C_3H_7$ ، برابر است.

(۴) انحلال‌پذیری آن در آب و حلال‌های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می‌یابد.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

شکل‌های زیر، مدل فضاپرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟

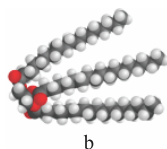
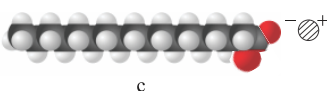
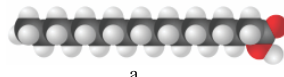
(الف) b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

(ب) a و c، هم در چربی و هم در آب حل می‌شوند.

(پ) از هریک از ترکیب‌های a و b، می‌توان c آن را به دست آورد.

(ت) مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلوئید تبدیل می‌شود.

(ث) a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک‌کننده غیرصابونی است.



(۱) الف - ب - ث

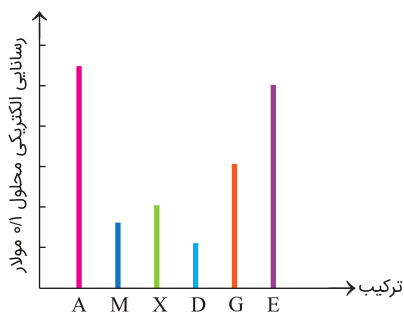
(۲) الف - ت

(۳) پ - ت - ث

(۴) پ - ت

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

ترکیب‌های A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیب‌های D، G و E، آن را به رنگ آبی درمی‌آورد. باتوجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟ (دما ثابت است)



- ۱) حجم استفاده‌شده از محلول‌های E و M، در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
- ۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.
- ۳) pH محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کم بزرگ‌تر از ۱۳ است.
- ۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید)

- نسبت  $[H^+]$  در محلول I به  $[H^+]$  در محلول II، از  $\sqrt{10}$  کوچک‌تر است.
- شمار کل یون‌های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول II است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود.
- نسبت شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول II، به شمار مولکول‌های یونیده‌نشده در محلول I، بزرگ‌تر از یک است.

- |       |       |
|-------|-------|
| ۱ (۱) | ۲ (۲) |
| ۳ (۳) | ۴ (۴) |

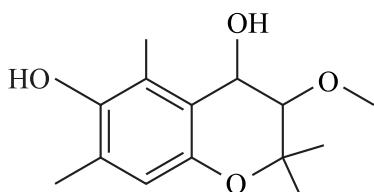
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

مقداری  $N_2O_5(s)$  را در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۵/۰ لیتر می‌رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار  $N_2O_5(s)$  چند میلی‌گرم بوده است؟ ( $N = 14, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- |          |          |
|----------|----------|
| ۱/۸۹ (۱) | ۳/۷۸ (۲) |
| ۱۸/۹ (۳) | ۳۷/۸ (۴) |

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱

کدام مطلب دربارهٔ ترکیبی با ساختار زیر، نادرست است؟



- ۱) دارای سه نوع گروه عاملی متفاوت است.
- ۲) مولکول‌های آن می‌توانند با یکدیگر یا با مولکول آب، پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.
- ۳) شمار اتم‌های هیدروژن مولکول آن، دو برابر شمار اتم‌های هیدروژن در مولکول بوتان است.
- ۴) شمار عامل‌های هیدروکسیل مولکول آن با شمار اتم‌های کربن مولکول اتیلن گلیکول برابر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

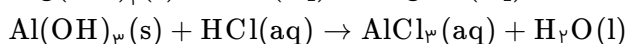
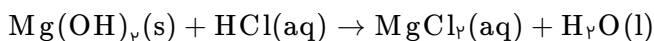


دربارهٔ نمودار "غلظت- زمان" واکنش:  $A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons 2X(g) + Y(g)$ ، که با مولهای برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟

- (۱) شیب نمودار X، در هر بازهٔ زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.
- (۲) بنا به شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.
- (۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود.
- (۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

۵۰ میلی‌لیتر از یک شربت ضد اسید، دارای ۱/۱۶ میلی‌گرم منیزیم هیدروکسید و ۳/۹۰ میلی‌گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی‌لیتر شیرۀ معده با  $pH = 1/7$ ، را خنثی می‌کند؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شوند) ( $H = 1$ ,  $O = 16$ ,  $Mg = 24$ ,  $Al = 27$ :  $g \cdot mol^{-1}$ )



(۱) ۷

(۲) ۹/۵

(۳) ۱۴

(۴) ۱۷/۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیهٔ برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

ترکیب	$K_a$
$C_6H_5COOH$	$6/5 \times 10^{-5}$
$C_7H_5COOH$	$1/4 \times 10^{-5}$
$H_2CO_3$	$4/3 \times 10^{-7}$
HOBr	$2 \times 10^{-9}$
$CH_3COOH$	$1/8 \times 10^{-5}$

(۲) HOBr,  $HNO_3$ ,  $H_2SO_4$

(۱) HCN, HBr,  $H_2CO_3$

(۴)  $CH_3COOH$ ,  $C_6H_5COOH$ , HCl

(۳) HCOOH,  $HNO_3$ ,  $C_3H_5COOH$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

در دمای ثابت، درصد یونش اسید HA، نصف درصد یونش اسید HX با pH برابر با ۴/۳ و غلظت آغازین  $2 \times 10^{-4}$  مولار است. اگر ثابت یونش HA برابر با  $4 \times 10^{-5}$  باشد، غلظت مولی آغازین HA کدام است؟

(۱)  $1/96 \times 10^{-3}$

(۲)  $2/24 \times 10^{-3}$

(۳)  $2/56 \times 10^{-3}$

(۴)  $6/40 \times 10^{-3}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

درباره ۱۰۰ میلی‌لیتر از محلول‌های جداگانه نیتریک اسید، نیترواسید و هیدروسیانیک اسید، با غلظت ۰/۱ مولار و دمای یکسان، چند مورد از موارد زیر درست است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

- pH محلول هیدروسیانیک اسید، به یقین، بیشتر از pH محلول نیترواسید است.

- ۰/۴ گرم سدیم هیدروکسید جامد برای خنثی کردن کامل هریک از محلول‌ها کفایت می‌کند.

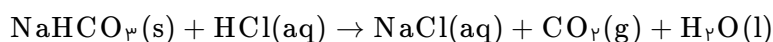
- رسانایی الکتریکی محلول نیتریک اسید، به یقین، بیشتر از رسانایی الکتریکی دو محلول دیگر است.

- اگر دمای سه محلول به یک اندازه بالا رود، pH محلول نیتریک اسید، کمتر از pH دو محلول دیگر تغییر می‌کند.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر جرم گاز کربن دی‌اکسید تشکیل شده از سوختن کامل ۴ گرم متانول با خلوص ۸۰ درصد با جرم گاز کربن دی‌اکسید حاصل از واکنش ۲ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با مقدار کافی سدیم هیدروژن کربنات برابر باشد، pH محلول اسید کدام است؟ (ناخالصی در واکنش شرکت نمی‌کند،  $H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$ )



- (۱) ۲/۱  
(۲) ۲/۳  
(۳) ۱/۳  
(۴) ۱/۷

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

کدام موارد زیر درباره دو ترکیب (A) و (B)، درست است؟ ( $H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

الف: از آبکافت ترکیب (A) می‌توان ترکیب (B) را به دست آورد.

ب: نیروهای جاذبه بین مولکولی غالب در ترکیب (B)، از نوع هیدروژنی است.

پ: تفاوت جرم مولی ترکیب (B) با جرم مولی الکل سازنده ترکیب (A)، برابر با  $128 g.mol^{-1}$  است.

ت: از واکنش ۰/۴ مول از ترکیب (B) با مقدار کافی سود سوزآور،  $122/4$  گرم صابون جامد تشکیل می‌شود.

- (۱) "الف" و "پ"  
(۲) "الف" و "ت"  
(۳) "ب" و "پ"  
(۴) "ب" و "ت"

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر تفاوت شمار نوترون‌ها با شمار پروتون‌های اتم  $^{99}M$ ، برابر عدد اتمی دومین فلز قلیایی در جدول تناوبی باشد، کدام موارد زیر درباره عنصر M، درست است؟

الف: عنصری با خواص شیمیایی مشابه گوگرد است.

ب: در لایه ظرفیت آن، سه الکترون با  $l = 1$  وجود دارد.

پ: یون پایدار آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب است.

ت: عدد اتمی آن، برابر با ۳۴ است و در گروه ۶ جدول تناوبی جای دارد.

- (۱) "الف" و "ت"  
(۲) "ب" و "پ"  
(۳) "الف" و "پ"  
(۴) "ب" و "ت"

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

فرمول شیمیایی، نام و حالت فیزیکی (در دما و فشار اتاق) ترکیب‌ها در کدام مورد، درست بیان شده است؟

(۱)  $\text{CHCl}_3$ : کلروفرم، مایع -  $\text{TiO}_2$ : تیتانیم (II) اکسید، جامد

(۲)  $\text{C}_3\text{H}_6\text{O}$ : استون، مایع -  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، مایع

(۳)  $\text{OF}_2$ : دی‌فلوئورو اکسید، جامد -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، جامد

(۴)  $\text{C}_2\text{H}_6\text{O}_2$ : اتیلن گلیکول، مایع -  $\text{CH}_3\text{COOC}_2\text{H}_5$ : اتیل استات، مایع

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

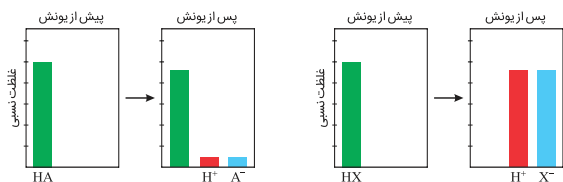
باتوجه به شکل زیر که فرآیند یونش محلول دو اسید  $\text{HA}$  و  $\text{HX}$  (با حجم دما و غلظت یکسان) را نشان می‌دهد، کدام موارد زیر درست است؟

الف: pH محلول اسید  $\text{HA}$ ، کوچک‌تر از pH محلول اسید  $\text{HX}$  است.

ب:  $[\text{H}^+]$  در محلول اسید  $\text{HX}$ ، برابر  $[\text{H}^+]$  در محلول اسید  $\text{HA}$  است.

پ: اگر غلظت مولار آغازین  $\text{HA}$  برابر با  $0/8$  باشد، ثابت یونش آن برابر با  $0/04$  است.

ت: اگر  $\text{A}$  و  $\text{X}$  دو عنصر از گروه ۱۷ جدول تناوبی باشند، به یقین، جرم مولی  $\text{HX}$  از جرم مولی  $\text{HA}$  بیشتر است.



(۱) "الف" و "پ"

(۲) "پ" و "ت"

(۳) "الف" و "ب"

(۴) "ب" و "ت"

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

از انحلال  $5/75$  گرم فرمیک اسید در آب در یک دمای مشخص، محلولی با  $\text{pH} = 2/3$  به دست می‌آید. اگر ثابت یونش اسید برابر با  $2 \times 10^{-5}$  باشد، حجم محلول، به تقریب، برابر با چند لیتر است و به تقریب، چند گرم دیگر فرمیک اسید باید به این محلول، در همان دما اضافه شود تا  $\text{pH} = 2/1$  شود؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن فرمیک اسید صرف نظر شود،  $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

(۲)  $8/97$  و  $0/5$

(۱)  $8/97$  و  $0/1$

(۴)  $9/87$  و  $0/5$

(۳)  $9/87$  و  $0/1$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به ساختار چهار ترکیب داده شده، کدام موارد زیر درست است؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{C} = 12$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{Na} = 23$ ,  $\text{S} = 32$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

الف: قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۲) از قدرت پاک‌کنندگی ترکیب (۱)، بیشتر است.

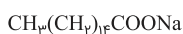
ب: تفاوت جرم مولی ترکیب (۱) و (۲)، برابر جرم مولی چهارمین عضو خانواده آلکین است.

پ: نسبت شمار جفت الکترون پیوندی به شمار جفت الکترون ناپیوندی در آنیون ترکیب

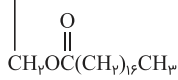
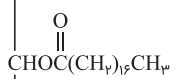
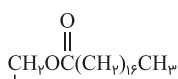
(۱)، برابر با  $9/8$  است.

ت: از واکنش جداگانه ۱ مول از ترکیب (۳) و ۱ مول از ترکیب (۴) با مقدار کافی سود

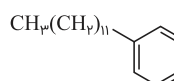
سوزآور، ۲ مول صابون تشکیل می‌شود.



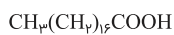
ترکیب (۱)



ترکیب (۳)



ترکیب (۲)



ترکیب (۴)

(۱) "الف" و "ت"

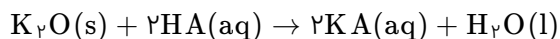
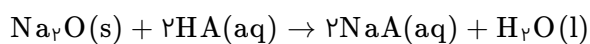
(۲) "الف" و "پ"

(۳) "ب" و "ت"

(۴) "ب" و "پ"

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

مخلوطی از  $\text{Na}_2\text{O}$  و  $\text{K}_2\text{O}$  به جرم ۲ گرم، با ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید قوی HA با  $\text{pH} = 3/0$  خنثی می‌شود. به تقریب، چند گرم  $\text{Na}_2\text{O}$  در مخلوط وجود داشته است؟ ( $\text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۰/۹۸ (۲) ۰/۶۸

(۳) ۱/۳۲ (۴) ۱/۰۲

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک‌پروتون‌دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود،  $\text{pH}$  آن چند واحد تغییر می‌کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا  $\text{pH}$  آن با  $\text{pH}$  نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

(۱) ۲۰ - ۱ (۲) ۲۰ - ۱/۵

(۳) ۴ - ۱ (۴) ۴ - ۱/۵

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

(۱) نیتروژن و گوگرد - گوگرد (۲) نیتروژن و باریم - باریم

(۳) کربن و کلسیم - کربن (۴) کربن و فسفر - کربن

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

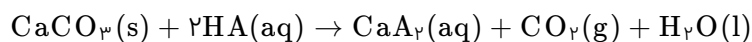
- اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می‌تواند باعث افزایش قدرت پاک‌کنندگی آن شود.
- عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه‌های بین مولکولی مشابه، در آب حل می‌شوند.
- "ایجاد کف" یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک‌کنندگی آلاینده‌های موجود در محیط است.
- مهم‌ترین تفاوت صابون و پاک‌کننده‌های غیرصابونی، بخش قطبی تشکیل‌دهنده بار منفی در ساختار آن‌ها است.

(۱) ۴ (۲) ۳

(۳) ۲ (۴) ۱

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

در دمای اتاق،  $\text{pH}$  محلول ۰/۰۵ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از  $\text{pH}$  محلول ۰/۰۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک‌تر است، ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می‌دهد؟ ( $\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Ca} = 40 : \text{g.mol}^{-1}$ ، گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

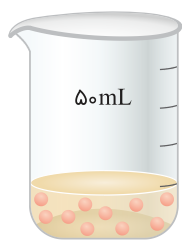


(۱)  $0/50, 8 \times 10^{-7}$  (۲)  $0/50, 2 \times 10^{-7}$

(۳)  $0/25, 8 \times 10^{-7}$  (۴)  $0/25, 2 \times 10^{-7}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

باتوجه به شکل زیر، اگر هر ذره، هم‌ارز ۰/۰۲ مول سدیم هیدروکسید (قبل از حل شدن) باشد، غلظت محلول حاصل چند مولار است و ۱۵ میلی‌لیتر از آن، چند گرم سولفوریک اسید را خنثی می‌کند؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.  $H = 1, O = 16, S = 32 : g.mol^{-1}$ )



(۱)  $2/94 - 4$

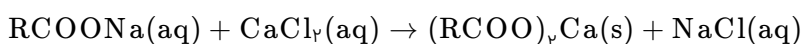
(۲)  $5/88 - 4$

(۳)  $2/94 - 0/2$

(۴)  $5/88 - 0/2$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۲

به ۲۰۰ میلی‌لیتر آب سخت ( $d = 1 g.mL^{-1}$ ) که دارای یون‌های  $Ca^{2+}$  با غلظت ۲۰۰۰ ppm است،  $4/72$  گرم از صابون با جرم مولی  $236 g.mol^{-1}$  اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد از آن، به صورت رسوب، در آمده است؟ ( $Ca = 40, Na = 23 : g.mol^{-1}$ ) (معادله موازنه شود)



(۲) ۲۰

(۱) ۱۰

(۴) ۱۰۰

(۳) ۵۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی شوینده‌ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

(۲) کلسیم هیدروکسید

(۱) منیزیم کلرید

(۴) آلومینیم هیدروکسید

(۳) سدیم هیدروژن کربنات

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

چند میلی‌لیتر از یک محلول  $36/5$  درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی  $1/2 g.mL^{-1}$  باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر  $109/5 ppm$  شود؟ ( $H = 1, Cl = 35/5 : g.mol^{-1}$  و  $d_{\text{محلول}} = 1 g.mL^{-1}$ )

(۲)  $1/08$

(۱)  $0/52$

(۴)  $5/2$

(۳)  $2/57$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

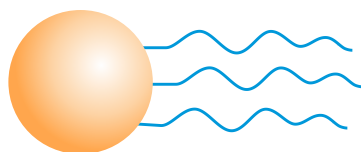
چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟

- به یک استر مربوط است.

- به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است.

- در بنزین حل می‌شود و در آب نامحلول است.

- بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد.



(۱) ۱

(۲) ۲

(۳) ۳

(۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ( $\alpha = 2\%$ ) هستند. اگر ۱/۱ مول از هریک، در دو ظرف دارای ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم‌پوشی شود،  $\log 2 = 0.3$ )

- (۱) ۲/۳  
 (۲) ۲/۷  
 (۳) ۳/۳  
 (۴) ۳/۷

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

درباره HF، HCl و HBr، چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مولکول هر سه آن‌ها، قطبی است.
- pH محلول یک مولار هر سه آن‌ها در آب، یکسان است.
- نقطه جوش HF در مقایسه با دو ترکیب دیگر، بالاتر است.
- مولکول‌های هر سه، می‌توانند پیوند هیدروژنی تشکیل دهند.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر در محلول ۱/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر  $4 \times 10^{-3}$  مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ( $\log 4 \approx 0.6$ )

- (۱) ۲/۴ ، ۱/۲  
 (۲) ۲/۶ ، ۱/۲  
 (۳) ۲/۴ ، ۴  
 (۴) ۲/۶ ، ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۸

pH معده فردی، در حالت استراحت برابر ۳/۷ و در حالت فعالیت آن، برابر ۱/۴ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ ( $10^{-0.7} \approx 0.2$  ,  $10^{-0.4} \approx 0.4$ )

- (۱) ۲۰۰  
 (۲) ۱۵۰  
 (۳) ۱۰۰  
 (۴) ۵۰

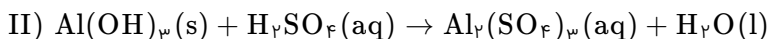
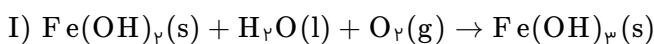
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۸

عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کمتر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کمترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می‌کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟

- (۱)  $XH_2$  ,  $HXO_2$   
 (۲)  $XOH$  ,  $H_3XO_4$   
 (۳)  $XH_3OH$  ,  $H_2XO_3$   
 (۴)  $XH_3$  ,  $HXO_3$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

باتوجه به واکنش‌های زیر، پس از موازنه معادله آن‌ها، چند مطلب زیر درست است؟ ( $H = 1$ ,  $O = 16$ ,  $Fe = 56$ :  $g \cdot mol^{-1}$ ) (معادله واکنش‌ها موازنه شود)



- برای تشکیل  $1070$  گرم رسوب  $Fe(OH)_3$ ،  $10^{23} \times 12/54$  مولکول آب نیاز است.
- واکنش I، از نوع اکسایش-کاهش و واکنش II، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.
- از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیوم هیدروکسید کافی،  $36$  گرم آب تشکیل می‌شود.
- مجموع ضریب‌های استوکیومتری واکنش‌دهنده‌ها در واکنش I با مجموع ضریب‌های استوکیومتری فرآورده‌ها در واکنش II برابر است.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

pH یک نمونه محلول  $0.2$  گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی  $20$  گرم، برابر با  $4/22$  است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب

کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\frac{1}{10^{0.22}} = 0.6$ )

- (۱)  $0.6$ ,  $3/6 \times 10^{-7}$   
(۲)  $0.4$ ,  $3/6 \times 10^{-7}$   
(۳)  $0.7$ ,  $4/9 \times 10^{-7}$   
(۴)  $0.5$ ,  $4/9 \times 10^{-7}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

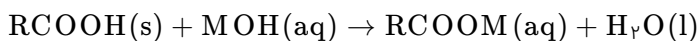
کدام مطالب زیر، درست‌اند؟

- (الف) همهٔ بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید ( $OH^-$ ) دارند.  
(ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود.  
(پ)  $0.5$  مول سولفوریک اسید با  $0.8$  مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود.  
(ت) معادلهٔ یونش  $HNO_3$  یک‌طرفه، ولی معادلهٔ یونش HCN برگشت‌پذیر است.

- (۱) الف - ب  
(۲) ب - ت  
(۳) الف - ت  
(۴) پ - ت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

جرم مشخصی از اسید چرب با  $75$  گرم از باز MOH با خلوص  $67\%$  جرمی و جرم مولی  $40$  گرم واکنش می‌دهد. آب تشکیل شده می‌تواند  $4/8$  میلی‌لیتر از یک محلول را به  $25\%$  غلظت اولیهٔ آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی‌ماندهٔ MOH خالص بتواند  $500$  میلی‌لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ ( $H = 1$ ,  $O = 16$ ,  $Cl = 35.5$ :  $g \cdot mol^{-1}$ ) (حجم (mL) آب تولیدشده را برابر در نظر بگیرید)



- (۱)  $33$ ,  $64$   
(۲)  $23$ ,  $64$   
(۳)  $33$ ,  $36$   
(۴)  $23$ ,  $36$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۳۹۹

۴/۸ میلی‌لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی‌لیتر رقیق می‌شود. غلظت یون  $\text{Na}^+(\text{aq})$  با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۷/۳ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی‌لیتر محلول آغازی و رقیق‌شده NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد) ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۵۵ ، ۱۸۴۰  
(۲) ۴۵ ، ۱۸۴۰  
(۳) ۴۵ ، ۲۷۶۰  
(۴) ۵۵ ، ۲۷۶۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر با ۰/۱ است. pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید،  $\text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) ۶/۳ ، ۲  
(۲) ۳/۶ ، ۲  
(۳) ۳/۶ ، ۱  
(۴) ۶/۳ ، ۱

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن‌دار، اسید به شمار می‌آیند.
- یک ترکیب کم‌محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد.
- برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند.
- فرآیند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

در ۲۵۰ میلی‌لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق،  $10^{-10} \times 2/5$  مول یون  $\text{H}_3\text{O}^+(\text{aq})$  وجود دارد. محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون  $\text{OH}^-$  در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریم هیدروکسید برابر است؟

- (۱)  $1 \times 10^{-9}, 2/5 \times 10^{-10}$   
(۲)  $1 \times 10^{-9}, 5 \times 10^{-10}$   
(۳)  $1 \times 10^{-5}, 2 \times 10^{-6}$   
(۴)  $1 \times 10^{-5}, 5 \times 10^{-6}$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۳۹۹

چند مورد از مطالب زیر درست است؟ (با اندکی تغییر)

- کلویدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها همانند عبور نور از محلول‌ها است.
- کلویدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- ذرات سازنده کلویدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها کوچک‌ترند.
- آب گل‌آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، ذرات آن ته‌نشین می‌شود.

- (۱) ۱  
(۲) ۲  
(۳) ۳  
(۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰



بر پایه واکنش  $\text{HBr(aq)} + \text{Ba(OH)}_2(\text{aq}) \rightarrow \text{H}_2\text{O(l)} + \text{BaBr}_2(\text{aq})$  اگر  $\frac{5}{4}$  گرم هیدروبرمیک اسید خالص به  $150$  میلی‌لیتر محلول  $\text{Ba(OH)}_2$  اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون  $\text{Ba}^{2+}(\text{aq})$  در محلول آغازی چند گرم و غلظت  $\text{BaBr}_2$  در محلول پایانی چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود) ( $\text{H} = 1, \text{Br} = 80, \text{Ba} = 137 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (معادله واکنش موازنه شود)

- (۱)  $0/22, 5/28$
- (۲)  $0/34, 4/56$
- (۳)  $0/34, 5/28$
- (۴)  $0/22, 4/56$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

درباره محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- شمار مول‌های آغازی دو اسید برای تشکیل دو محلول، نابرابر است.
- شمار مولکول‌ها در محلول II از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است.
- شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی در محلول برابر است.
- مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II کمتر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه با غلظت مولی آغازی برابر به ترتیب دارای درصد یونش ۸ و  $\frac{3}{2}$  موجودند، نسبت  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در محلول HA به  $[\text{H}_3\text{O}^+]$  در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD به تقریب چند برابر pH محلول  $0/2$  مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- (۱)  $0/33, 2/5$
- (۲)  $6/28, 2/5$
- (۳)  $0/33, 3/5$
- (۴)  $6/28, 3/5$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

درباره محلول  $0/1$  مولار نیترواسید (محلول I) و محلول  $0/1$  مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ( $\text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
- (۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از  $1/6$  گرم بیشتر است.
- (۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II کمتر است.
- (۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای دو محلول یکسان است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۰

محلول اسیدهای ضعیف HA و HD به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و  $2/5$  با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت  $[\text{HD}]$  به  $[\text{HA}]$  پیش از یونش کدام و اگر  $[\text{HA}]$  برابر  $0/05 \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، pH محلول دو اسید کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید)

- (۱)  $3/22, 4/8$
- (۲)  $3/91, 4/8$
- (۳)  $3/22, 5/6$
- (۴)  $3/91, 5/6$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

اگر در دمای اتاق به ۱۲۵ میلی‌لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر دربارهٔ محلول حاصل درست است؟ (از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن مادهٔ جامد به آن، چشم‌پوشی شود) ( $H = 1, O = 16, K = 39 : g.mol^{-1}$ )  
 - ۲۵۰ میلی‌لیتر از آن  $2/5 \times 10^{-2}$  مول  $HCl$  را به‌طور کامل خنثی می‌کند.  
 - غلظت مولار یون  $OH^-(aq)$  در آن،  $10^{13}$  برابر غلظت مولار یون  $H^+(aq)$  است.  
 - در ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول، در مجموع ۰/۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.  
 - اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود،  $[OH^-]$  سه برابر خواهد شد.

- (۱) ۱  
 (۲) ۲  
 (۳) ۳  
 (۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

کدام موارد از مطالب زیر درست است؟

الف) شربت معده و شیر، مخلوط‌هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون هستند.  
 ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلوئید پایدار تبدیل می‌شود.  
 پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و تهنشین شدن، از ویژگی‌های کلوئیدها به شمار می‌آید.  
 ت) ذرات سازندهٔ محلول‌ها، یون‌ها و مولکول‌ها اما ذرات سازندهٔ کلوئیدها، توده‌های مولکولی هستند.

- (۱) الف - پ  
 (۲) الف - ب - پ  
 (۳) ب - ت  
 (۴) ب - پ - ت

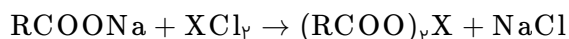
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۰

بر پایهٔ نظریهٔ آرنیوس، خواص فرآوردهٔ واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فرآوردهٔ واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی‌گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می‌دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود،  $\log 3 \cong 0/5, Li = 7, O = 16 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $11/25, Cl_2O_5$   
 (۲)  $11/25, CaO$   
 (۳)  $22/5, K_2O$   
 (۴)  $22/5, SO_2$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم ( $X^{2+}$ ) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی  $300 g.mol^{-1}$  به ۲/۵ لیتر از این نمونهٔ آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و باتوجه‌به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون  $Na^+(aq)$  مبادله می‌کنند، به تقریب چند گرم  $Na^+(aq)$  در این فرآیند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونهٔ آب، یک گرم در نظر گرفته شود،  $Na = 23, Mg = 24 : g.mol^{-1}$ ) (معادلهٔ واکنش موازنه شود)



- (۱) ۰/۷۸ ، ۷۵  
 (۲) ۱/۵۵ ، ۷۵  
 (۳) ۱/۵۵ ، ۲۵  
 (۴) ۰/۷۸ ، ۲۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

محلول کدام ترکیب‌های زیر، کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب‌شده (با غلظت و دمای یکسان)، کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟  
 الف) جوهر نمک ب) متیل آمین پ) اتانول ت) سود سوزآور

- ۱) الف، پ - الف  
 ۲) الف، پ - پ  
 ۳) ب، ت - ب  
 ۴) ب، ت - ت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

دربارهٔ یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟  
 $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23, S = 32 : g.mol^{-1})$   
 - در بخش آنیونی آن، همهٔ اتم‌ها با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصل‌اند.  
 - در صنعت، با واکنش‌های پیچیده‌ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می‌شود.  
 - عدد اکسایش اتم گوگرد در آن، با عدد اکسایش اتم گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است.  
 - به‌صورت سنتی در شهر مراغه تولید می‌شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است.  
 - اگر گروه آلکیل متصل به حلقهٔ بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود.

- ۱) ۲  
 ۲) ۳  
 ۳) ۴  
 ۴) ۵

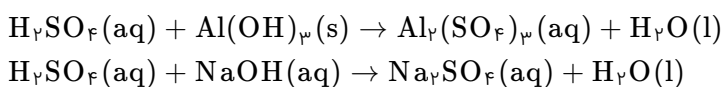
کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

اگر  $K_a$  یک اسید ضعیف (HA) برابر  $2 \times 10^{-6}$  و  $K_b$  یک باز ضعیف (XOH) برابر  $4 \times 10^{-4}$  باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چندبرابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چندبرابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید. باتوجه‌به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آن‌ها قبل و بعد از یونش، به‌تقریب یکسان در نظر گرفته شود)

- ۱) ۰/۰۱ ، ۲۵  
 ۲) ۰/۰۱ ، ۲۰  
 ۳) ۰/۱ ، ۲۵  
 ۴) ۰/۱ ، ۲۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام‌یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می‌شود و این حجم برابر چند میلی‌لیتر است؟ (معادلهٔ واکنش‌ها موازنه شود)  
 الف) ۰/۰۳ مول آلومینیم هیدروکسید  
 ب) ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول  $0.2 \text{ mol.L}^{-1}$  سدیم هیدروکسید



- ۱) الف - ۴۵۰  
 ۲) ب - ۴۵۰  
 ۳) الف - ۵۰۰  
 ۴) ب - ۵۰۰

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

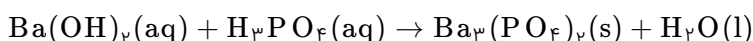
کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- الف)  $(\text{RCOO})_p \text{Mg}$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.  
 ب)  $\text{RCOONa}$  در آب سخت حل نمی‌شود و در آن، قدرت پاک‌کنندگی ندارد.  
 پ) آب سخت به آبی گفته می‌شود که در آن، یون‌های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد.  
 ت) بین مولکول‌های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می‌آید.

- ۱) الف - ت  
 ۲) الف - پ  
 ۳) ب - پ  
 ۴) ب - ت

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۱

در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای  $427/5$  میلی‌گرم از آن است.  $\text{pH}$  این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی‌لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی‌گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می‌دهد؟ ( $\text{H} = 1$ ,  $\text{O} = 16$ ,  $\text{P} = 31$ ,  $\text{Ba} = 137$ :  $\text{g}\cdot\text{mol}^{-1}$ ) (معادله واکنش موازنه شود)



- ۱) ۱۲، ۳۰۰/۵  
 ۲) ۱۲/۳، ۳۰۰/۵  
 ۳) ۱۲، ۲۰۰/۵  
 ۴) ۱۲/۳، ۲۰۰/۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۱

در دمای  $25^\circ\text{C}$ ، ۱/۲ گرم باز ضعیف DOH در ۲۵۰ میلی‌لیتر آب مقطر حل می‌شود. اگر درصد یونش باز برابر با ۲۰ باشد، کدام مورد، نادرست است؟ (با تغییر) ( $\text{DOH} = 80 \text{ g}\cdot\text{mol}^{-1}$ )

- ۱)  $[\text{H}^+]$  این محلول به تقریب برابر با  $10^{-13} \times 8/3$  است.  
 ۲)  $[\text{OH}^-]$  در این محلول با  $[\text{H}^+]$  در ۱۲۵ میلی‌لیتر از محلول اسید قوی HA با غلظت ۰/۰۱۲ مولار، برابر است.  
 ۳) اگر ۰/۸ گرم باز DOH به این محلول اضافه شود، با فرض ثابت بودن درجه یونش و بدون تغییر حجم،  $\text{pH}$  محلول، ۰/۲ واحد افزایش می‌یابد.  
 ۴) محلول حاصل از مخلوط کردن ۵۰ میلی‌لیتر از این محلول با همین حجم از محلول HCl با غلظت ۰/۰۲ مولار، خاصیت اسیدی دارد.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

چند مورد از موارد زیر، درست است؟

- آرنیوس مدل خود را بر اساس تغییر غلظت یون‌های  $\text{H}^+(\text{aq})$  و  $\text{OH}^-(\text{aq})$  ارائه داد.  
 - شیر منیزی شامل محلول منیزیم هیدروکسید است و می‌تواند اسید معده را خنثی کند.  
 - هر محلول آبی که در آن غلظت یون‌های هیدرونیوم و هیدروکسید برابر باشد، خنثی است.  
 - در مدل آرنیوس، هر مولکولی که در ساختار خود هیدروژن بیشتری داشته باشد، در شرایط یکسان دما و غلظت،  $\text{pH}$  محلول را بیشتر کاهش می‌دهد.  
 - آرنیوس نخستین کسی بود که ویژگی‌های اسیدها و بازها را شناخت و بر اساس یافته‌های تجربی، میزان رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی را بررسی کرد.

- ۱) ۲  
 ۲) ۳  
 ۳) ۴  
 ۴) ۵

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

- (۱) محلول اتیلن گلیکول همانند محلول استون در آب، غیرالکترولیت است.
- (۲) در محلول اسید  $HX$  با  $K_a = 0/01$ ، اگر درجه یونش  $0/1$  باشد، غلظت آغازی اسید،  $0/9$  مولار است.
- (۳) از انحلال  $0/1$  مول باریم اکسید و  $0/1$  مول لیتیم اکسید در نیم لیتر آب مقطر، به ترتیب  $0/15$  و  $0/2$  مول یون تشکیل می شود.
- (۴) با اضافه کردن آب مقطر به محلول آمونیاک در دمای ثابت، غلظت یون ها و  $pH$  کاهش می یابد و  $K_b$  ثابت می ماند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

اگر به  $200$  میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت  $0/02$  مولار، ..... میلی لیتر آب اضافه شود،  $20$  میلی لیتر از محلول حاصل می تواند  $10$  میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ..... مولار را خنثی کند.

- (۱)  $0/02, 600$
- (۲)  $0/01, 600$
- (۳)  $0/01, 300$
- (۴)  $0/02, 300$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک خارج از کشور ۱۴۰۲

در دمای اتاق،  $8$  گرم اسید ضعیف  $HY$  را در  $400$  میلی لیتر آب مقطر حل می کنیم. اگر  $K_a = 10^{-5}$  باشد، کدام مورد درست است؟ (  $HY = 50 \text{ g.mol}^{-1}$ ، از تغییر حجم آب بر اثر اضافه کردن اسید صرف نظر شود)

- (۱) اگر حجم محلول با اضافه کردن آب مقطر،  $4$  برابر شود، درجه یونش اسید، به تقریب،  $2$  برابر می شود.
- (۲) با دو برابر کردن جرم اسید حل شده و نصف کردن حجم محلول،  $pH$  ثابت باقی می ماند.
- (۳)  $[OH^-]$  در محلول به تقریب برابر با  $10^{-13} \times 5$  است.
- (۴)  $pH$  محلول برابر با  $3/7$  است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

محلول دو اسید ضعیف  $HA$  و  $HD$  در دو ظرف جداگانه با غلظت تعادلی  $0/05$  مولار موجود است. اگر نسبت ثابت یونش  $HD$  به ثابت یونش  $HA$  به تقریب برابر با  $10^{-6}$  باشد،  $pH$  محلول  $HA$  ..... واحد از  $pH$  محلول  $HD$  ..... است.

- (۱)  $1/3$  - کوچک تر
- (۲)  $3$  - کوچک تر
- (۳)  $1/3$  - بزرگ تر
- (۴)  $3$  - بزرگ تر

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

کدامیک از موارد زیر درست است؟

الف: اگر غلظت آغازی باز  $DOH$  در محلول، برابر با  $0/1$  مولار و درصد یونش آن در دمای اتاق برابر با  $16$  باشد، غلظت مولی یون هیدرونیوم در این محلول برابر با  $10^{-13} \times 6/25$  است.

- ب: هرچه شمار اتم های کربن در مولکول پاک کننده غیر صابونی بیشتر باشد، انحلال پذیری در آب و پاک کنندگی آن افزایش می یابد.
- پ: از انحلال مول های برابر از  $Li_2O (s)$  و  $N_2O_5 (g)$  در  $100$  میلی لیتر آب، محلولی با  $pH$  خنثی تشکیل می شود.
- ت: با افزایش غلظت محلول اسیدی  $HA$  در دمای ثابت،  $pH$  محلول کاهش و ثابت یونش اسید افزایش می یابد.

- (۱) "ب" و "ت"
- (۲) "پ" و "ت"
- (۳) "الف" و "ب"
- (۴) "الف" و "پ"

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

- (۱) در سامانه تعادلی محلول هیدروفلوئوریک اسید،  $[H^+]$  ثابت و برابر با  $[HF]$  است.
- (۲) در تفکیک یونی گاز هیدروژن کلرید در آب، یون هیدرونیوم و یون کلرید با غلظت برابر تشکیل می‌شود.
- (۳) در دمای یکسان و با غلظت مولار برابر، خاصیت اسیدی محلول فرمیک اسید از خاصیت اسیدی محلول استیک اسید کمتر است.
- (۴) اگر  $[H^+]$  در محلول اسید HA از  $[X^-]$  در محلول اسید HX بیشتر باشد، pH محلول HX از pH محلول HA بزرگ‌تر است.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

در دمای یکسان، pH محلول از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر  $K_a$  برای اسید ضعیف برابر  $2 \times 10^{-4}$  باشد، غلظت مولار HA یونیده نشده در محلول آن، چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟ (با تغییر)

- (۱) ۳/۵
- (۲) ۴/۵
- (۳) ۵
- (۴) ۶

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک‌پروتون‌دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آن‌ها اضافه شود تا هر یک را به  $pH = 7$  برساند، کدام است؟ ( $H = 1, N = 14, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$ )

- (۱)  $1/575$
- (۲)  $1/575 \times 10^{-1}$
- (۳)  $1/575 \times 10^2$
- (۴)  $1/575 \times 10^3$

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

کدام مطلب، درست است؟

- (۱) پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیرشده به شمار می‌آیند.
- (۲) صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
- (۳) قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
- (۴) شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بر اساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان‌پذیر است.
- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.
- ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان  $[H_3O^+]$  در محلول آبی آن‌ها است.
- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

کنکور سراسری ریاضی و فیزیک داخل ۱۴۰۲