

منبع: کنکور سراسری

زمان ۵۱ دقیقه

پایه دوازدهم تجربی

مدرسه گروه آموزشی بیوگراوند

شماره آزمون سری اول (سوالات کنکور)

مبحث فصل ۱ دوازدهم (مولکول ها در خدمت تندرستی))

درس شیمی

نام و نام خانوادگی

۱ اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل ( $-\text{CO}_2^-$ )، گروه سولفونات ( $-\text{SO}_3^-$ ) قرار گیرد، کدام تغییر روی می دهد؟ ( $\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{S} = 32 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (با کمی تغییر)

۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم های اکسیژن در مولکول ترکیب شونده

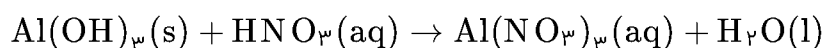
۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات مخلوط چربی در آب

۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده

۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۴

۲ مطابق واکنش زیر، چند میلی لیتر محلول نیتریک اسید با غلظت  $1/5 \text{ mol.L}^{-1}$  برای خنثی شدن  $4/16$  گرم آلومینیم هیدروکسید با خلوص ۷۵ درصد لازم است؟ (اسید بر ناخالصی اثر ندارد) (معادله واکنش موازنه شود) ( $\text{Al} = 27, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}$ ) (با کمی تغییر)



(۲) ۳۵/۵

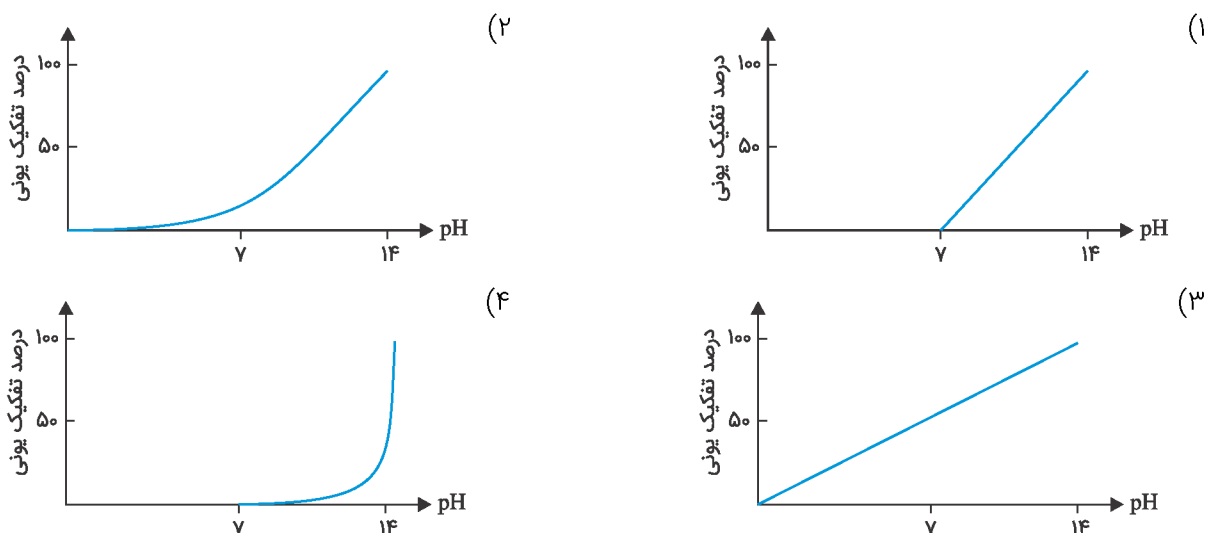
(۱) ۲۶/۶

(۴) ۸۰

(۳) ۶۰

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۴

نمودار وابستگی pH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟



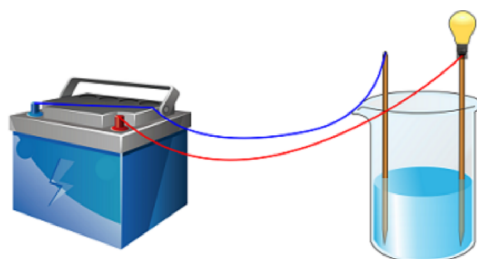
کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

جرم  $10^{22} \times \frac{3}{16}$  مولکول از اکسیدی با فرمول عمومی  $N_m O_n$ ، برابر  $\frac{5}{4}$  گرم است. نسبت  $n$  به  $m$ ، کدام است و محلول این اکسید در آب، چگونه است؟ ( $N = 14$ ,  $O = 16$  :  $g \cdot mol^{-1}$ )

- (۱)  $\frac{2}{5}$ ، الکترولیت قوی  
(۲)  $\frac{2}{5}$ ، الکترولیت ضعیف  
(۳)  $\frac{1}{5}$ ، الکترولیت قوی  
(۴)  $\frac{1}{5}$ ، الکترولیت ضعیف

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۵

مطابق شکل زیر، با برقراری جریان، لامپ روشن می‌شود. X باید محلولی شامل کدام ماده باشد تا نور چراغ، بیشتر شود؟ (رسانایی الکتریکی یون‌ها در محلول یکسان فرض شود)



- (۱)  $\frac{1}{10}$  مول استیک اسید  
(۲)  $\frac{2}{10}$  مول استیک اسید  
(۳)  $\frac{1}{10}$  مول سولفوریک اسید  
(۴)  $\frac{2}{10}$  مول هیدروفلوئوریک اسید

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

اگر pH دو محلول جداگانه از اتانویک اسید ( $K_a \approx 2 \times 10^{-5}$ ) و کلرواتانویک اسید ( $K_a \approx 2 \times 10^{-3}$ )، برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار محلول اسید قوی‌تر به غلظت مولار محلول اسید ضعیف‌تر، به تقریب کدام است؟

- (۱)  $\frac{1}{10}$   
(۲)  $\frac{3}{10}$   
(۳)  $\frac{1}{10}$   
(۴)  $\frac{3}{10}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۵

۷

اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر  $\frac{3}{4}$  و درصد یونش آن برابر  $\frac{2}{5}\%$  باشد، غلظت مولار آن، کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید،  $\log \frac{3}{4} \approx -0.4$ )

- (۱)  $\frac{1}{6} \times 10^{-3}$  ،  $\frac{1}{4} \times 10^{-2}$  (۲)  $\frac{3}{2} \times 10^{-3}$  ،  $\frac{1}{4} \times 10^{-2}$
- (۳)  $\frac{1}{6} \times 10^{-3}$  ،  $\frac{1}{6} \times 10^{-2}$  (۴)  $\frac{3}{2} \times 10^{-3}$  ،  $\frac{1}{6} \times 10^{-2}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

۸

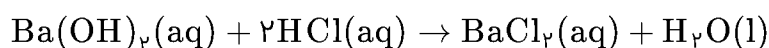
چند گرم تری کلرو اتانویک اسید ( $K_a(\text{CCl}_3\text{COOH}) \approx \frac{2}{5} \times 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$ ) را باید در یک لیتر آب حل کرد تا pH محلول به ۱ برسد؟ ( $\text{Cl} = \frac{35}{5}$  ،  $\text{O} = 16$  ،  $\text{C} = 12$  ،  $\text{H} = 1$  :  $\text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $\frac{6}{54}$  (۲)  $\frac{8}{17}$
- (۳)  $\frac{16}{35}$  (۴)  $\frac{22}{89}$

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۶

۹

۸۰ میلی لیتر محلول  $\frac{5}{5}$  مولار باریم هیدروکسید به ۲۰ میلی لیتر محلول  $\frac{4}{1}$  مولار هیدروکلریک اسید اضافه شده است. پس از کامل شدن واکنش، چند مول باریم کلرید تشکیل می شود و pH محلول باقی مانده، کدام است؟ (گزینه ها را از راست چپ بخوانید) (با کمی تغییر)

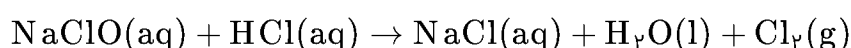


- (۱)  $\frac{1}{7}$  ،  $\frac{5}{52}$  (۲)  $\frac{2}{7}$  ،  $\frac{5}{52}$
- (۳)  $\frac{1}{7}$  ،  $\frac{5}{54}$  (۴)  $\frac{2}{7}$  ،  $\frac{5}{54}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۱۰

مطابق معادله واکنش داده شده، ۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 1$ ، با افزودن  $\text{NaClO}(\text{aq})$  به طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش  $80\%$  و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟ (معادله موازنه نیست) (با کمی تغییر)



- (۱)  $\frac{12}{5}$  (۲) ۱۰
- (۳)  $\frac{6}{25}$  (۴) ۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

۱۱

مقدار  $K_a$  ی اسید HA برابر  $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  است. اگر یک مول HA در یک لیتر محلول HCl با  $\text{pH} = 1$  حل شود،  $[\text{A}^-]$  به تقریب، به چند مول بر لیتر می رسد؟

- (۱)  $2 \times 10^{-4}$  (۲)  $\frac{4}{5} \times 10^{-3}$
- (۳)  $2 \times 10^{-3}$  (۴)  $\frac{4}{5} \times 10^{-2}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۶

مقداری فلز آلومینیوم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله (موازنه نشده):  

$$\text{Al(s)} + \text{H}_2\text{O(l)} + \text{OH}^-(\text{aq}) \rightarrow \text{Al(OH)}_4^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$$
  
 وارد واکنش شده است. اگر سرعت متوسط تولید گاز  $\text{H}_2$  برابر با  $50 \text{ mL.s}^{-1}$  باشد، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش به ۱۳ می‌رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش برابر با ۲۵ لیتر است. فرض کنید فرآورده محلول در آب خاصیت بازی چندانی ندارد)

(۱) ۱۵۰ (۲) ۶۷۵

(۳) ۱۱۰۰ (۴) ۱۳۵۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

با افزودن ۱۰ میلی‌لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی‌لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می‌یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی چند گرم  $\text{NaOH(s)}$  لازم است؟  
 $(\text{H} = ۱, \text{O} = ۱۶, \text{Na} = ۲۳ : \text{g.mol}^{-1})$

(۱) ۱ (۲) ۴

(۳) ۱۰ (۴) ۴۰

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۷

اگر درصد یونش اسید ضعیف HA، برابر با ۲٪ و غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلولی از آن برابر با  $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، غلظت این اسید چند مول بر لیتر است و با ۱۰ میلی‌لیتر از این محلول، چند میلی‌لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار آن را می‌توان تهیه کرد؟

(۱) ۲۰ ، ۰/۵ (۲) ۲۵ ، ۰/۵

(۳) ۲۰ ، ۰/۰۵ (۴) ۲۵ ، ۰/۰۵

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۷

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

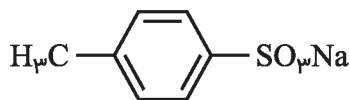
۴۴/۸ میلی‌لیتر  $\text{HCl(g)}$  در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چندبرابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ( $\log 4 \approx 0/6$ )

(۱)  $1/5 \times 10^9$  ، ۲/۶ (۲)  $1/6 \times 10^9$  ، ۲/۶

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

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

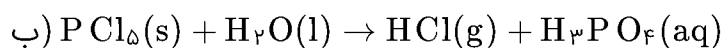
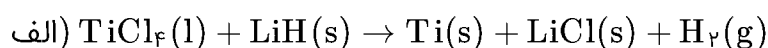
آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می کنید و دلیل آن، کدام است؟



- (۱) آری، زیرا بهتر از شوینده های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می شود.
- (۲) خیر، زیرا انحلال پذیری آن از شوینده های 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 شوینده های موجود دارد.
- (۴) خیر، زیرا بخش ناقطبی آن، جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده های موجود دارد.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

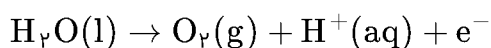
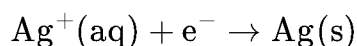
باتوجه به واکنش های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش ها، موازنه شوند)



- (۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می رود.
- (۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم ها، همراه اند.
- (۳) شمار مول های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
- (۴) مجموع ضرایب های استوکیومتری معادله (الف) از مجموع ضرایب های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۸

در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از  $\text{AgNO}_3(aq)$  که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون های  $\text{Ag}^+(aq)$  است، اگر حجم الکترولیت برابر ۳ لیتر بوده و ۳/۵ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی مانده و وزن نقره تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید.  $\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$ ) (معادله موازنه شود)



(۲) ۱۰/۸ ، ۵/۵

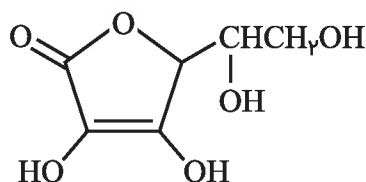
(۱) ۳۲/۴ ، ۱

(۴) ۳۲/۴ ، ۵/۵

(۳) ۱۰/۸ ، ۱

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

با توجه به ساختار مولکول ویتامین C که نشان داده شده، کدام مطلب درباره آن درست است؟  
( $H = 1$ ,  $C = 12$ ,  $O = 16$  : g.mol<sup>-1</sup>) (با کمی تغییر)



(۱) فاقد گروه عاملی استری است.

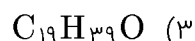
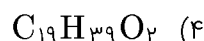
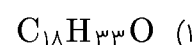
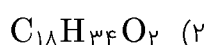
(۲) بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد و در آب حل نمی‌شود.

(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

روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی  $C_{57}H_{104}O_6$  است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری‌گلسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد)



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید ( $HA$ ) با غلظت ۵٪/۵ مolar در دمای معین، برابر  $5 \times 10^{-4}$  مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟

(۲)  $5 \times 10^{-6}$

(۱)  $2/5 \times 10^{-5}$

(۴)  $5 \times 10^{-5}$

(۳)  $2/5 \times 10^{-6}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر ۱۰/۷ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چندبرابر غلظت مolar یون هیدرونیوم در آن است؟ ( $10^{-14} = 10^{-7} \times 10^{-7}$ )

(۲)  $4 \times 10^6$ ,  $2 \times 10^{-4}$

(۱)  $4 \times 10^6$ ,  $5 \times 10^{-4}$

(۴)  $2/5 \times 10^7$ ,  $5 \times 10^{-4}$

(۳)  $2/5 \times 10^7$ ,  $2 \times 10^{-4}$

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۸

اگر از انحلال ۲۵۸ گرم از اسید آلی ( $AH$ ) در ۱۰۰ میلی‌لیتر آب، محلولی با  $pH = 2$  به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم‌پوشی شود،  $K_a = 10^{-2}$ )

(۲) ۱۲۹

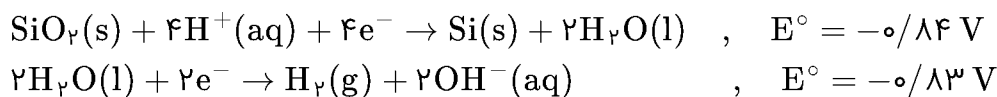
(۱) ۱۷۲

(۴) ۶۴

(۳) ۹۶

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

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



- محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند.
- $\text{SiO}_2(\text{s})$  آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد.
- با انجام واکنش در سلول، 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

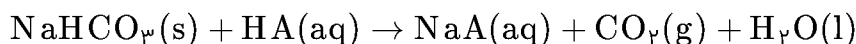
HX و HY دو اسید ضعیف‌اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای ۲ لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن‌ها درست است؟ ( $\text{HX} = 60$  ,  $\text{HY} = 50 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- شمار یون‌های موجود در دو محلول، برابر است.
- شمار گونه‌های موجود در دو محلول، نابرابر است.
- $K_a$  اسید HX بزرگ‌تر از  $K_a$  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

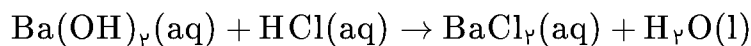
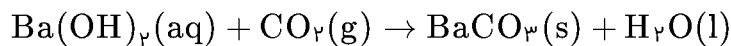
اگر pH محلول اسید HA ( $\alpha = 0.2$ )، برابر با ۱/۴ باشد، در ۲۰۰ میلی‌لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص ۸۰ درصد واکنش می‌دهد؟ ( $\text{H} = 1$  ,  $\text{C} = 12$  ,  $\text{O} = 16$  ,  $\text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$ )



- (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  $\text{CO}_2$  را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار  $\text{Ba(OH)}_2$  عبور می دهیم. اگر باقی مانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار  $\text{HCl}$  خنثی شود، غلظت  $\text{CO}_2$  در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ ( $\text{g.mol}^{-1}$ :  $\text{O} = ۱۶$ ,  $\text{C} = ۱۲$ ، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی دهند) (معادله واکنش ها موازنه شوند)



(۲) ۳/۸

(۱) ۶/۶

(۴) ۲/۳

(۳) ۲/۹

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۳۹۹

چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف اند.
- در محلول ۰/۱ مولار  $\text{HCN}$  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، کوچک تر است.
- آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می شود و محلول الکترولیت قوی تولید می کند.

(۲) ۲

(۱) ۱

(۴) ۴

(۳) ۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

A، D، X، Y و Z، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی اند که مجموع عددهای اتمی آن ها برابر با ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟

- معادله یونش اسید  $\text{HX}$  در آب تعادلی است.
- یونش هر دو اسید اکسیژن دار 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 ویژگی های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D، مشابه  $\text{H}_2\text{S}$  است.

(۲) ۲

(۱) ۱

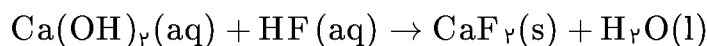
(۴) ۴

(۳) ۳

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور 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 فلوئورید تشکیل می‌دهد؟  
( $F = 19$ ,  $Ca = 40$ : g.mol<sup>-1</sup>) (معادله واکنش موازنه شود).



(۲) ۷۸۰، ۲

(۱) ۳۹۵، ۲

(۴) ۶۸۰، ۲/۴

(۳) ۵۹۰، ۲/۴

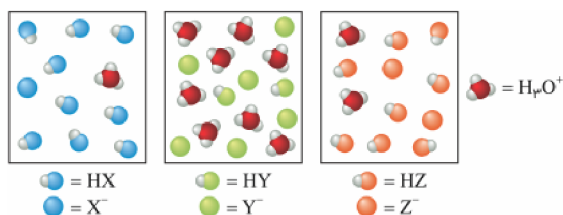
کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۳۹۹

ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه 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؟

(۲) ۳۰،  $6 \times 10^{-12}$ (۱) ۲۰،  $1/1 \times 10^{-11}$ (۴) ۳۰،  $1/1 \times 10^{-11}$ (۳) ۲۰،  $6 \times 10^{-12}$ 

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 درباره آن‌ها درست است؟  
- در میان اسیدها، 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

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  $\alpha = 0/1$  برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش  $\alpha = 0/2$  برابر ۳ 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؟

(۲) ۰/۱ ، ۰/۰۵

(۱) ۰/۱ ، ۲۰

(۴) ۱۰ ، ۰/۰۵

(۳) ۱۰ ، ۲۰

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)  $BaO$

(۲) a ; d , a

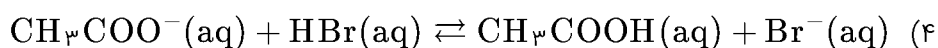
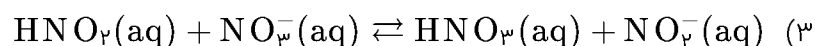
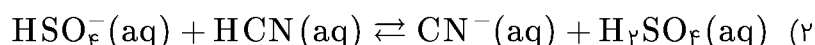
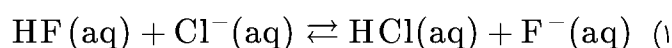
(۱) d ; d , a

(۴) c ; c , b

(۳) b ; c , b

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؟



کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۰

(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  $10^{-2} \times 1/6$  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  $10^{-4} \times 5/4$  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 متانوئیک 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 به‌تقریب چند درصد بوده و  $pH$  محلول چند واحد نسبت به محلول آغازی تغییر می‌کند؟

(۱) ۲۰ ، ۳/۰

(۲) ۲۰ ، ۷/۰

(۳) ۸۰ ، ۳/۰

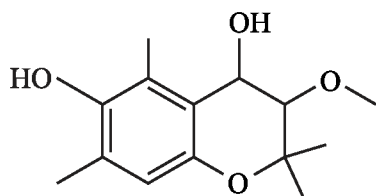
(۴) ۸۰ ، ۷/۰

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



(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

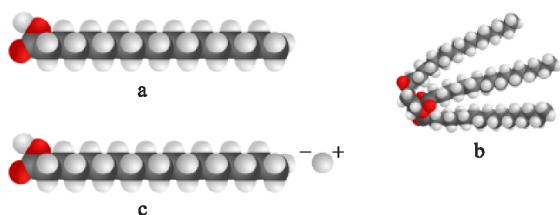
شکل‌های زیر، مدل فضاپرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن‌ها، درست است؟  
(الف) b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی‌اند.

(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

درباره 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 بازه زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است.

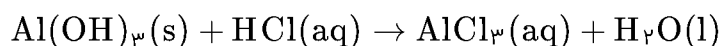
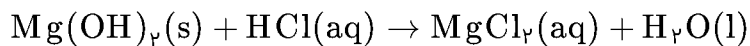
(۲) بنا به شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند.

(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 شیره معده با  $\text{pH} = ۱/۷$  را خنثی می‌کند؟  
( $\text{H} = ۱$  ,  $\text{O} = ۱۶$  ,  $\text{Mg} = ۲۴$  ,  $\text{Al} = ۲۷$  :  $\text{g.mol}^{-۱}$ ) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند)



(۲) ۹/۵

(۱) ۷

(۴) ۱۷/۵

(۳) ۱۴

کنکور سراسری علوم تجربی داخل ۱۴۰۱

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،  $\text{pH}$  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

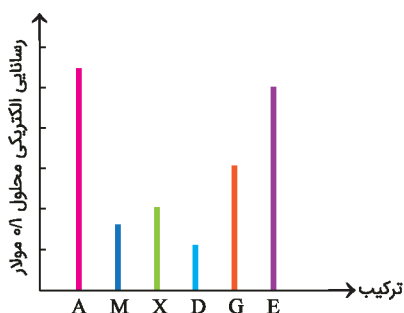
تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

ترکیب	$K_a$
$\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$	$۶/۵ \times ۱۰^{-۵}$
$\text{C}_2\text{H}_5\text{COOH}$	$۱/۴ \times ۱۰^{-۵}$
$\text{H}_2\text{CO}_3$	$۴/۳ \times ۱۰^{-۷}$
$\text{HOBr}$	$۲ \times ۱۰^{-۹}$
$\text{CH}_3\text{COOH}$	$۱/۸ \times ۱۰^{-۵}$

(۲)  $\text{HOBr}$  ,  $\text{HNO}_3$  ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ (۱)  $\text{HCN}$  ,  $\text{HBr}$  ,  $\text{H}_2\text{CO}_3$ (۴)  $\text{CH}_3\text{COOH}$  ,  $\text{C}_6\text{H}_5\text{COOH}$  ,  $\text{HCl}$ (۳)  $\text{HCOOH}$  ,  $\text{HNO}_3$  ,  $\text{C}_3\text{H}_5\text{COOH}$ 

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 استفاده شده از محلول‌های E و M، در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.

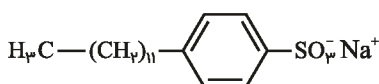
(۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.

(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

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، ۴/۱ 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:  $C_3H_4 - C \equiv C - C_{13}H_{27}$  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

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 یونیده نشده در محلول II، به شمار مولکول‌های یونیده نشده 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) ۱/۸۹

(۲) ۳/۷۸

(۳) ۱۸/۹

(۴) ۳۷/۸

کنکور سراسری علوم تجربی خارج از کشور ۱۴۰۱