

سوالات کنکوری شیمی دوازدهم سری ۲

۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

الف - $(RCOO)_2Mg$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است.

ب - $RCOONa$ 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.

① الف، ت ② الف، پ ③ ب، پ ④ ب، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۲- شکل‌های زیر، مدل فضا پُرکن سه ترکیب آلی را نشان می‌دهد. کدام موارد از مطالب زیر، دربارهٔ

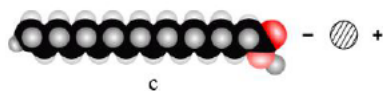
آنها، درست است؟ الف - b و c ، هر دو از اجزای سازندهٔ

چربی‌اند.



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

پ - از هر یک از ترکیب‌های a و b ، می‌توان c 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 زنجیرهٔ بلند کربنی و c یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی است.

① الف - ب - ث ② الف - ت ③ پ - ت - ث ④ پ - ت

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۳- 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

① الف، پ - الف ② الف، پ - پ ③ ب، ت - ب ④ ب، ت - ت

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۴- جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آنها کدام است؟

- ① ۱۰ ② ۹ ③ ۱- ④ ۲-

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۵- مفاهیم شیمیایی رایج مانند «مادهٔ مولکولی»، «مادهٔ کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می‌توان به کار برد؟

- ① HF . $NaNO_3$. SiO_2 . CO_2 ② F_2 . (الماس $C(s)$) . HCN . H_2O
- ③ C_6H_{14} . PCl_3 . SO_2 . F_2 ④ CO_2 . (گرافیت $C(s)$) . $NaCl$. C_6H_6

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۶- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ مولکول آمونیاک، درست است؟

- اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد.
- ساختار آن، مشابه ساختار مولکول کربن تتراکلرید است.
- در تشکیل $10^{24} \times 4/515$ مولکول از آن، $22/5$ مول جفت الکترون بین اتم‌ها شرکت می‌کند.
- مجموع شمار جفت الکترون‌های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون‌های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است.

- ① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۷- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول کربونیل سولفید، درست است؟

$$(H = 1 \cdot O = 16 \cdot C = 12 \cdot S = 32 : g \cdot mol^{-1})$$

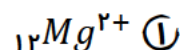
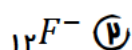
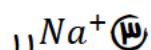
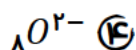
www.20shoo.ir

- آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است.
- ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی‌اکسید، ساختار خطی دارد.
- پ) در لایهٔ ظرفیت اتم‌های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
- ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، با شمار آنها در مولکول اتین، برابر است.

- ① آ، ب ② پ، ت ③ آ، ب، پ ④ ب، پ، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

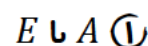
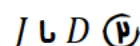
۸- کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟



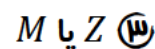
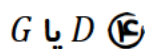
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۹- با توجه به جایگاه چند عنصر مشخص شده در جدول تناوبی زیر، ترکیب حاصل از واکنش کدام دو

عنصر با یکدیگر، نقطه ذوب بالاتری دارد؟

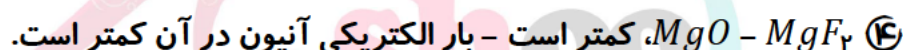
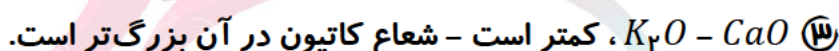
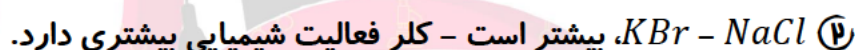
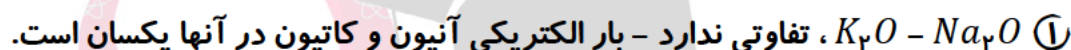
[illegible]

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱



۱۰- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟

« آنتالیی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور زیرا »

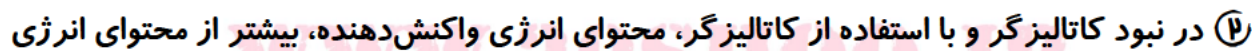
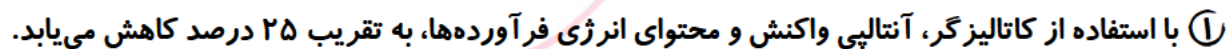


مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

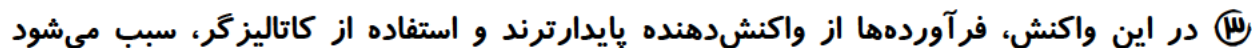
۱۱- انرژی فعال‌سازی و آنتالپی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ در نمودار کاتالیزگر

به ترتیب برابر ۳۸۱ و ۱۸۱- کیلوژول است. اگر با استفاده از مبدل کاتالیستی در آگروز خودرو، انرژی

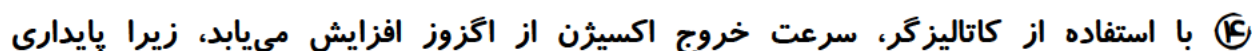
فعال‌سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟



فرآورده‌ها است.



گرمای بیشتری به محیط منتقل شود.



واکنش دهنده برای تبدیل به فرآورده‌ها، کاهش می‌یابد.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱۲- ۱ مول گاز A و ۰/۴۱ مول گاز D را در یک ظرف در بسته با حجم ۵۰۰ میلی لیتر تا برقرار شدن تعادل

$2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل، ۰/۲ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط آزمایش کدام است؟

- ① ۹۸۰ ② ۸۹۰ ③ ۸۰۰ ④ ۷۰۰

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

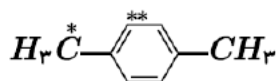
۱۳- با توجه به واکنش: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2X(g)$ ، $\Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟

- با کاهش دما، در جهت رفت جابه جا می شود.
- با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک تر می شود.
- افزایش فشار، سبب بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود.
- کاهش فشار، سبب جابه جا شدن آن در جهت برگشت می شود.

- ① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۱۴- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام موارد زیر، درباره آن درست است؟



الف- فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است.

ب- مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن ستاره دار، برابر ۴- است.

پ- در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم C^+ ، ۶ واحد افزایش می یابد.

ت- با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می شود.

- ① الف - پ ② الف - ت ③ ب - ت ④ ب - پ

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- کلوئیدها، مخلوط‌های شفاف‌اند و عبور نور از آن‌ها، همانند عبور نور از محلول‌ها است.
- کلوئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده‌های مولکولی با اندازه‌های متفاوت تشکیل شده‌اند.
- ذرات سازنده کلوئیدها، از ذرات سازنده محلول‌ها بزرگ‌تر و از ذرات سازنده سوسپانسیون‌ها، کوچک‌ترند.
- آب گل آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل‌شده در آن، رسوب می‌کنند.

④ ۴

③ ۳

② ۲

① ۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۱۶- کدام مطلب درست است؟

- ① پاک‌کننده‌های غیرصابونی، ترکیب‌های سیرشده به‌شمار می‌آیند.
- ② صابون‌های فسفات‌دار، قدرت ضدعفونی‌کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون‌های معمولی دارند.
- ③ قدرت پاک‌کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده‌های موجود در محیط بستگی دارد.
- ④ شوینده‌های خورنده، واکنش‌دهنده‌های نامحلول را به فرآورده‌های محلول در آب تبدیل می‌کنند.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

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

- ① غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی CO_2 از محلول آبی HF ، کمتر است.
- ② قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی Na_2O و محلول آبی N_2O_3 ، متفاوت است.
- ③ رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی $NaOH$ ، کمی متفاوت است.
- ④ غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی Rb_2O از محلول آبی HCN ، کمتر است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

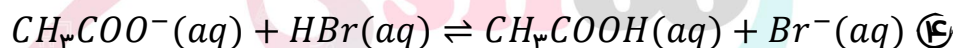
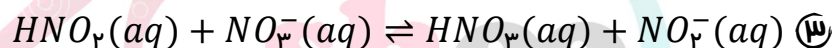
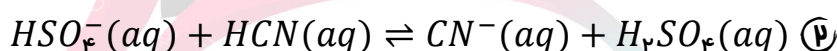
۱۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $K = 39$: $g \cdot mol^{-1}$)

- رسانایی الکتریکی فلزها و نمکها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است.
- برای حل کردن چربیها و رنگها، به جای استون از هگزان استفاده می شود.
- در ۵۰ میلی لیتر محلول ۴ مولار پتاسیم هیدروکسید ۱۱/۲ گرم از آن وجود دارد.
- با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد.
- در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها متصل شده است.

① پنج ② چهار ③ سه ④ دو

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۱۹- براساس قدرت اسیدی گونه ها، اگر واکنش دهنده ها و فراورده ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش های دیگر پیش می رود؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۲۰- 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؟

① غلظت یونها و مولکولها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.

② با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می کند.

③ اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یونهای موجود در دو محلول، کاهش پیدا می کند.

④ اگر غلظت اسید در یکی از محلولها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک تر می شود.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۲۱- 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

- ۲۲- دربارهٔ محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ($N = 14$ ، $O = 16$: $g \cdot mol^{-1}$)
- (۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است.
 - (۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ 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.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

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

۳۷/۸ (۴)

۱۸/۹ (۳)

۳/۷۸ (۲)

۱/۸۹ (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

- ۲۴- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر 2×10^{-4} باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟

۶ (۴)

۵ (۳)

۴/۵ (۲)

۳/۵ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۲۵- 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 $10^{-2} \times 1/6$ و $0/8$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است.

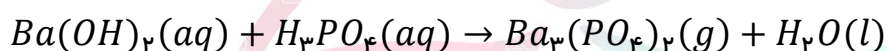
۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HY(aq)$ ، به ترتیب برابر $0/003$ و $0/02$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $10^{-4} \times 5/4$ است.

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.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۲۶- در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای $427/5$ میلی گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید چند میلی گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می دهد؟

($g \cdot mol^{-1}$: $Ba = 137$. $P = 31$. $O = 16$. $H = 1$) (معادله واکنش موازنه شود.)



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

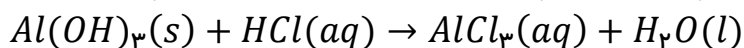
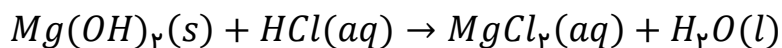
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۲۷- اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به ترتیب دارای درصد یونش ۸ و $3/2$ موجودند. نسبت $[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ 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؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.)

۱) ۰/۳۳، ۲/۵ ۲) ۶/۲۸، ۲/۵ ۳) ۰/۳۳، ۳/۰ ۴) ۶/۲۸، ۳/۰

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۲۸- ۵۰ میلی لیتر از یک شربت ضداسید، دارای ۱/۱۶ میلی گرم منیزیم هیدروکسید و ۹۰/۳ میلی گرم آلومینیم هیدروکسید است. این ضداسید، چند میلی لیتر شیرۀ معده با $pH = ۱/۷$ را خنثی می کند؟ (معادله واکنش ها موازنه شوند. $g \cdot mol^{-1}$: $Al = ۲۷$. $Mg = ۲۴$. $O = ۱۶$. $H = ۱$)



۱۷/۵ (۴)

۱۴ (۳)

۹/۵ (۲)

۷ (۱)

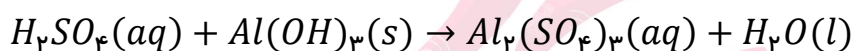
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۲۹- برای واکنش کامل سولفوریک اسید با کدام یک از دو نمونه محلول زیر، حجم بیشتری از محلول ۰/۱ مولار این اسید مصرف می شود و این حجم برابر چند میلی لیتر است؟

الف) ۰/۳ مول آلومینیم هیدروکسید

ب) ۳۰۰ میلی لیتر محلول $mol \cdot L^{-1}$ ۰/۲ سدیم هیدروکسید

(معادله واکنش ها موازنه شود.)



۵۰۰، ب (۴)

۵۰۰، الف (۳)

۴۵۰، ب (۲)

۴۵۰، الف (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۳۰- اگر PH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و PH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به $pH = ۷$ برساند، کدام است؟ ($H = ۱$. $O = ۱۶$. $g \cdot mol^{-1}$: $Na = ۲۳$. $N = ۱۴$)

۱/۵۷۵ $\times 10^3$ (۴)۱/۵۷۵ $\times 10^2$ (۳)۱/۵۷۵ $\times 10^{-1}$ (۲)

۱/۵۷۵ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۳۱- اگر به ۲۰۰ میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید، مقدار کافی فسفریک اسید برای واکنش کامل اضافه شده است. اگر ۵۳ گرم پتاسیم فسفات تشکیل شود، غلظت باز شرکت کننده در واکنش، چند مول بر لیتر است؟

$$(H = 1 \cdot O = 16 \cdot P = 31 \cdot K = 39 : g \cdot mol^{-1})$$

(معادله واکنش موازنه شود) $H_3PO_4(aq) + KOH(aq) \rightarrow K_3PO_4(aq) + H_2O(l)$

۱/۵۸ (۴)

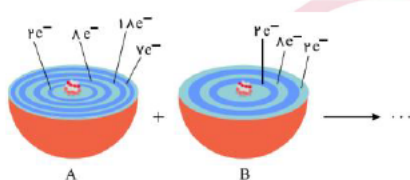
۱/۸۵ (۳)

۳/۷۵ (۶)

۳/۲۵ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۰

۳۲- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟



• اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می رسد.

• اتم B یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش پذیری بالایی

دارد.

• تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$ انجام می شود.

• در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فراورده تشکیل می شود.

چهار (۴)

سه (۳)

دو (۶)

یک (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۳۳- در معادله موازنه شده سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه های اکسندۀ و کاهندۀ مبادله می شود؟

۱۲،۹ (۴)

۳،۹ (۳)

۱۲،۷ (۶)

۳،۷ (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۳۴- درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم-منگنز» که منجر به تولید انرژی می شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -1/66V$. $E^{\circ}(Mn^{2+}/Mn) = -1/18V$

- در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می شود.
- شیب تغییرات غلظت یون های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است.
- ضمن واکنش، الکترون ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می کنند و از جرم تیغه قطبی مثبت کاسته می شود.
- محلول های منگنز (II) سولفات و آلومینیم سولفات، می توانند به ترتیب در انجام نیم واکنش های کاتدی و آندی شرکت کنند.

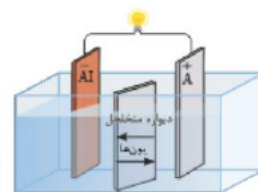
① چهار ② سه ③ دو ④ یک

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۳۵- در سلول نشان داده شده، کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون ها در آن، به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟

$$E^{\circ}(Al^{3+}/Al) = -1/66V \quad E^{\circ}(Cr^{3+}/Cr) = -0/74V \quad E^{\circ}(Fe^{2+}/Fe) = -0/44V$$

$$E^{\circ}(Ag^{+}/Ag) = +0/8V \quad E^{\circ}(Mg^{2+}/Mg) = -2/37V$$



① نقره ② کروم ③ آهن ④ منیزیم

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۳۶- با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی $Sn^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow Sn(s) + Mn^{2+}(aq)$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- Sn^{2+} گونه اکسند و Mn گونه کاهش یافته است.
- E° الکترود Sn^{2+}/Sn از E° الکترود Mn^{2+}/Mn بزرگتر است.
- به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز $10^{23} \times 0.1/3$ الکترون مبادله می شود.
- با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می شود.
- در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکترود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است.

① پنج ② چهار ③ سه ④ دو

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

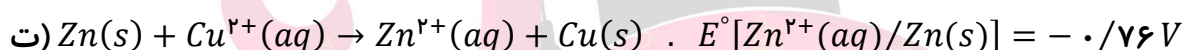
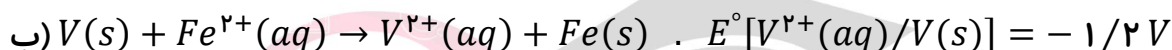
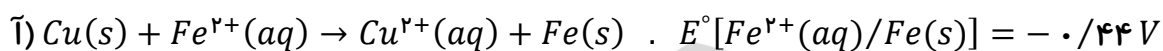
۳۷- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A, D و M با الکترولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول « $A - D$ » A کاتد و در سلول « $D - M$ » M کاتد و در سلول « $A - M$ » A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکترودها درست است و cmf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ‌تر است؟

$$\textcircled{۱} \quad A - D, M > A > D \quad \textcircled{۲} \quad M - D, M > A > D$$

$$\textcircled{۳} \quad A - D, A > M > D \quad \textcircled{۴} \quad M - D, A > M > D$$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۳۸- کدام واکنش‌های زیر، در جهت طبیعی پیش می‌روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ‌تر است؟



$$\textcircled{۱} \quad \text{ب، پ و ت - پ} \quad \textcircled{۲} \quad \text{ب، پ و ت - ت}$$

$$\textcircled{۳} \quad \text{آ، ب و ت - ب} \quad \textcircled{۴} \quad \text{آ، ب و ت - ت}$$

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۳۹- اگر واکنش الکتروشیمیایی: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• E° الکترود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، کوچک‌تر از E° الکترود $A^{2+}(aq)/A(s)$ است.

• این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می‌شود و الکترود $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، قطب منفی سلول است.

• اگر واکنش: $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش: $A + X^+ \rightarrow \dots$ نیز در همان جهت پیش می‌رود.

• ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y ، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است.

$$\textcircled{۱} \quad ۱ \quad \textcircled{۲} \quad ۲ \quad \textcircled{۳} \quad ۳ \quad \textcircled{۴} \quad ۴$$

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۴۰- باتری‌های «روی - نقره»، از جمله باتری‌های دکمه‌ای‌اند که در آنها واکنش:



زیر درست است؟

$$(Ag = 108 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

$$E^\circ(Zn^{2+}/Zn) = -0.76 \text{ V} \quad E^\circ(Ag^+/Ag) = +0.80 \text{ V}$$

• emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است.

• اتم‌های روی در آن، نقش کاهنده را دارند.

• اتم‌های نقره در آن، نقش اکسنده را دارند.

• روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می‌دهند.

• با آزاد شدن $10^{20} \times 3/0.1$ الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می‌شود.

① پنج ② چهار ③ سه ④ دو

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۴۱- عنصر X ، دو الکترون با عدد کوانتومی $l = 1$ در لایه ظرفیت اتم خود دارد. چند مطلب زیر

درباره آن، به یقین درست است؟

• رسانای خوب جریان برق است.

• یون تک اتمی پایدار از آن شناخته نشده است.

• در واکنش با سایر اتم‌ها، الکترون به اشتراک می‌گذارد.

• بالاترین عدد اکسایش آن در ترکیب‌ها، برابر ۴+ است.

• نافلزی است که واکنش‌پذیری کمی دارد و در اثر ضرب خرد می‌شود.

① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۴۲- دربارهٔ یک پاک‌کنندهٔ غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

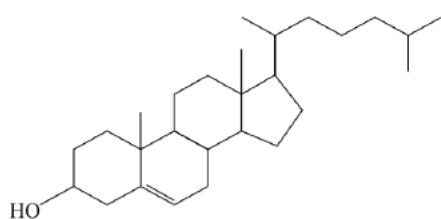
$$(H = 1 \cdot C = 12 \cdot O = 16 \cdot S = 32 \cdot Na = 23 : g \cdot mol^{-1})$$

- همهٔ اتم‌های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند.
- 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.

① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۴۳- دربارهٔ مولکولی با ساختار داده‌شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- بخش آب‌گریز آن بر بخش آب‌دوست غلبه دارد.
- پیوند $C = C$ در مقایسه با پیوندهای دیگر، دشوارتر شکسته می‌شود.

- شمار گروه‌های متیل، $2/5$ برابر شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها است.

- نسبت شمار کل اتم‌های کربن، به شمار اتم‌های کربن با عدد اکسایش صفر، برابر $6/75$ است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴۴- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟

① ۲ - پنتانون ② اتیلن گلیکول ③ بنزالدهید ④ متیل استات

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۴۵- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_2 تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون‌های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟

- | | | | |
|--------------|-----------|------------|-----------|
| MS_2 • | MCO_3 • | M_2N_2 • | MPO_4 • |
| Na_2XO_4 • | CX_2 • | XCl_2 • | ScX_2 • |
| دو (۴) | سه (۳) | چهار (۲) | پنج (۱) |

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۴۶- دربارهٔ الکل‌های یک‌عاملی و کربوکسیلیک اسیدهای یک‌عاملی، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

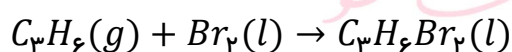
$$(H = 1 \cdot O = 16 \cdot C = 12 : g \cdot mol^{-1})$$

- نخستین عضو هر دو خانواده، پرکاربردترین ترکیب در زندگی روزانه است.
- در هر دو دسته، بخش ناقطبی می‌تواند زنجیرهٔ هیدروکربنی با اتم هیدروژن باشد.
- واکنش آنها با یکدیگر برگش پذیر است و در آن، عدد اکسایش اتم‌ها بدون تغییر باقی می‌ماند.
- نسبت جرم مولی دومین عضو خانوادهٔ کربوکسیلیک اسید به جرم مولی الکل دارای دو اتم کربن، بزرگ‌تر از یک است.

- | | | | |
|--------|--------|--------|----------|
| یک (۱) | دو (۲) | سه (۳) | چهار (۴) |
|--------|--------|--------|----------|

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۴۷- چند مورد از مطالب زیر، دربارهٔ فراوردهٔ واکنش برم مایع با پروپن درست است؟



- نام آن، ۱ و ۲-دی‌برمو پروپان است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در آن، برابر ۴- است.
- همهٔ اتم‌ها در آن، دارای آرایش الکترونی گاز نجیب هم‌دورهٔ خودند.
- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های آن، $\frac{1}{6}$ شمار جفت الکترون‌های پیوندی آن است.

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

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۴۸- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانوئیک اسید، برابر ۴+ است.
- الکل‌هایی که مولکول‌های 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.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۴۹- درباره واکنش: $aP_4(s) + bHNO_3(aq) + cH_2O(l) \rightarrow 12H_3PO_4(aq) + NO(g)$

پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- نسبت c به b ، برابر $0/4$ است.
- یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسنده را دارد.
- عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است.
- ضریب استوکیومتری یکی از واکنش‌دهنده‌ها با ضریب استوکیومتری یکی از فرآورده‌ها برابر است.
- تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسنده با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش‌دهنده‌ها است.

۵ (۴) پنج

۳ (۳) چهار

۲ (۲) سه

۱ (۱) دو

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۵۰- کدام مطلب درباره بنزالدهید و ۲- هپتانون، نادرست است؟

- ۱) هر دو دارای گروه عاملی کربونیل‌اند.
- ۲) شمار اتم‌های کربن سازنده مولکول آنها برابر است.
- ۳) در مولکول هر دو، یکی از اتم‌های کربن عدد اکسایش ۲+ دارد.
- ۴) هر دو در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کنند، اما انحلال‌پذیری آنها در آب، کم است.

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

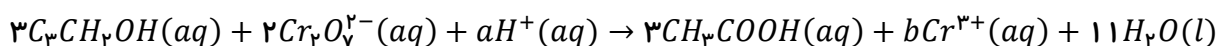
۵۱- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می یابد؟



① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۵۲- درباره واکنش:



پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسند، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می شود.
- مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسند و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است.
- هر مول گونه اکسند، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می دهد.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴ به ازای

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۵۳- چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی «هیدروژن - اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب» درست است؟

- جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است.
- واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است.
- کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی آید.
- شمار الکترون های مبادله شده در نیم واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است.
- نیم واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است.

① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۵۴- کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرایند برقکافت، درست است؟

(آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می شود.

(ب) در رقابت برای از دست الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می گیرد.

(پ) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگ تری دارد، زودتر در کاتد کاهش می یابد.

(ت) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد کوچک تری دارد، زودتر در آند اکسایش می یابد.

① آ، ت ② آ، ب، پ ③ پ، ت ④ ب، پ، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۵۵- با توجه به فرایند تهیه فلز منیزیم از آب دریاف چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟

• در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به دست می آید.

• در این فرایند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارند.

• در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول $MgCl_2$ تجزیه می شود.

• هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده، با گاز هیدروژن، تأمین می کنند.

• نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند.

① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۵۶- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر $1/2 \text{ ppm}$ و حجم آب استخر

برابر ۸۵۲ مترمکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار

کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب

استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود)

$(Mg = 24 \cdot Cl = 35/5 : g \cdot mol^{-1})$

① ۲/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ ② ۲/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴

③ ۱/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ ④ ۱/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۵۷- با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر:

$$E^\circ(\text{CO}^{2+}/\text{CO}) = -0.28 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.37 \text{ V} \quad E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44 \text{ V}$$

$$E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.75 \text{ V}$$

چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- منیزیم، کاهنده‌تر از روی و روی، کاهنده‌تر از کبالت است.
- واکنش فلز نقره با محلول نمک‌های کبالت (II) در جهت طبیعی پیشرفت دارد.
- برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب‌تر از فلزهای دیگر است.
- E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت» ۱/۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است.

① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۵۸- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- تمایل $\text{Al}(s)$ به از دست دادن الکترون در واکنش‌ها، از $\text{Au}(s)$ بیشتر است.
- در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم‌واکنش کاهش است.
- در فرایند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می‌یابد.
- واکنش $\text{Fe}(s) + 2\text{Ag}^+(aq) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(aq) + 2\text{Ag}(s)$ در جهت طبیعی پیش می‌رود.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۵۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب‌وجوش هستند.
- در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار 1 atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است.
- در ساختار یخ، هر مولکول آب، از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است.
- در ساختار یخ، مولکول‌های آب، به گونه‌ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه‌های شش ضلعی، جای دارند.
- در حالت مایع بین مولکول‌های آب پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه‌های به نسبت ثابتی قرار دارند.

① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۶۰- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- مولکول‌های سه‌اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند.
- کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است.
- مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_3 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند.
- در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می‌شود.

① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۶۱- اگر مولکول AD_2 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟

- گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است.
- عنصرهای A و D می‌توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند.
- به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ‌تر است.
- در لایه ظرفیت اتم‌ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می‌تواند وجود داشته باشد.

① ۱ ② ۲ ③ ۳ ④ ۴

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

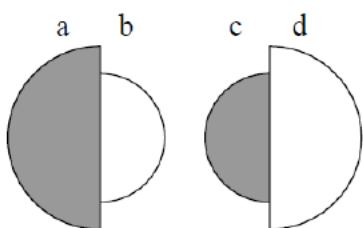
۶۲- اگر شعاع یون Al^{3+} برابر 50 pm در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آنها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm

غیرقابل پذیرش است؟

① Ca^{2+} : ۵۹ ② Na^+ : ۹۵ ③ Mg^{2+} : ۶۵ ④ K^+ : ۱۳۳

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۶۳- با توجه به شکل‌های زیر که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟



(آ) a می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد.
 (ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند.
 (پ) d می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک نافلز و c اندازه یون پایدار آن باشد.

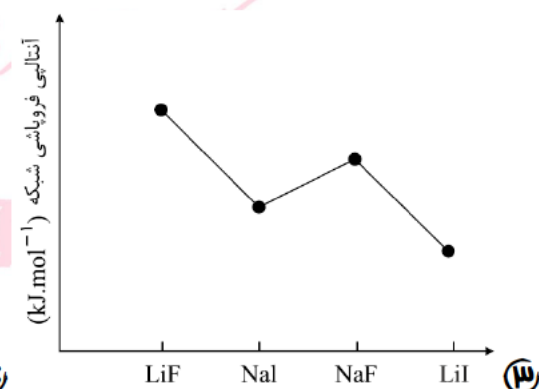
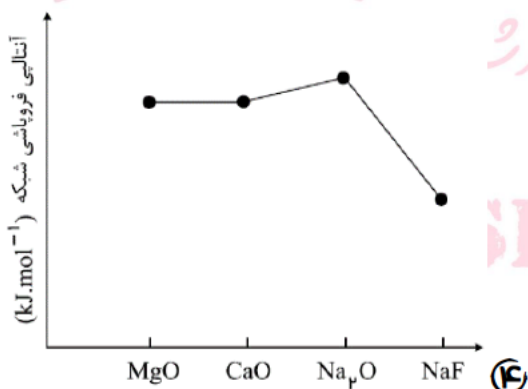
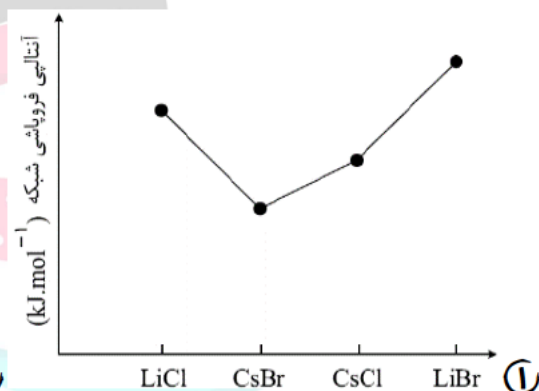
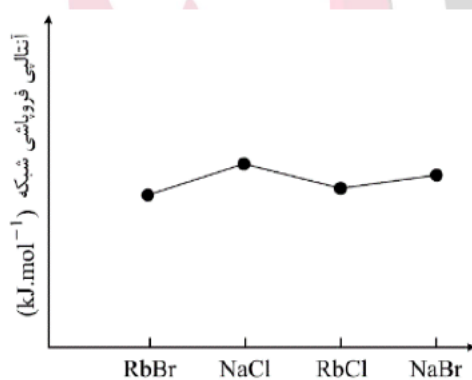
(ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac ، از واکنش a با c وجود دارد.

۱) آ، ت ۲) آ، ب، ت

۳) ب، پ ۴) ب، پ، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۶۴- روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده‌شده، به کدام صورت است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۶۵- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون‌ها در بُعد است که در فضای بین آنها، سست‌ترین الکترون‌های موجود در آزادانه جابه‌جا می‌شوند.

۱) دو - کاتیون‌ها ۲) دو - اتم‌های فلز ۳) سه - اتم‌های فلز ۴) سه - کاتیون‌ها

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

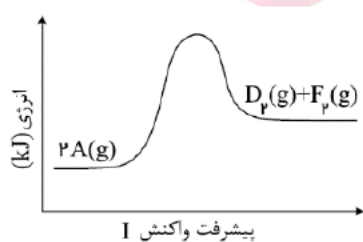
۶۶- اگر واکنش‌های (I) و (II) در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت» واکنش‌های مقابل، چه تعداد از مطالب درست است؟ (انرژی فعال‌سازی واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فراورده‌ها با واکنش دهنده‌ها) در واکنش‌های (I) و (II)، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است.)

- تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است.

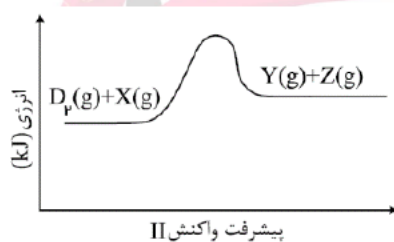
- به ازای مصرف ۳ مول واکنش‌دهنده در واکنش (I)، 63 kJ انرژی آزاد می‌شود.

- سرعت تشکیل گاز D_2 (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است.

- در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش‌دهنده‌ها، بزرگ‌تر از مجموع آنتالپی پیوندها در فراورده‌هاست.



۴ ۴



۳ ۳

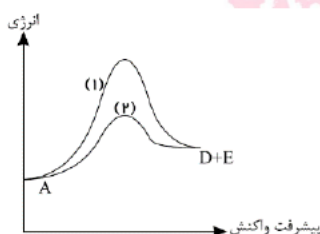
۲ ۲

۱ ۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۶۷- با توجه به نمودار «انرژی-پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$ ، کدام مطلب درباره آن،

نادرست است؟



۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است.

۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است.

۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می‌گیرد و گرمای بیشتری آزاد می‌شود.

۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال‌سازی کمتری

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

نیاز دارد.

۶۸- کاربرد کاتالیزگر در واکنش‌های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می‌شود؟

- افزایش سرعت واکنش
- کاهش مقدار ΔH واکنش
- کاهش انرژی فعال‌سازی
- افزایش محتوای انرژی فراورده‌ها
- افزایش مقدار فراورده‌ها

① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۶۹- با توجه به واکنش تعادلی: $K = ۵۰$. $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$ که در یک ظرف دو لیتری در بسته در دمای معین برقرار است. اگر در حالت تعادل، $۲/۲$ مول $Z(g)$ و $۰/۴$ مول $Y_2(g)$ در ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار $X_2(g)$ برابر چند مول است؟

① ۰/۱۲۱ ② ۰/۱۲۵ ③ ۰/۲۴۲ ④ ۰/۲۵۰

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۷۰- اگر در یک ظرف ۵ لیتری در بسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرآیند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟

① ۵۰ ② ۱۰۰ ③ ۸۰/۷۵ ④ ۴۰/۲۵

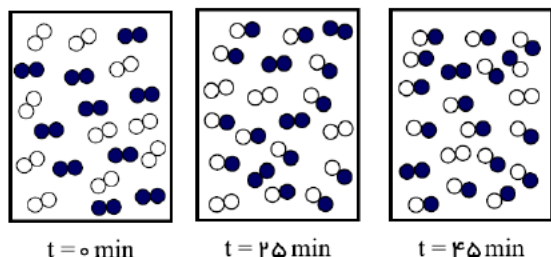
مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۷۱- مقدار ۱/۵ مول گاز A با ۰/۶ مول گاز X_2 و ۰/۵ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف در بسته سه لیتری به حالت تعادل: $X_2(g) + 3D_2(g) \rightleftharpoons 2A(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟

① ۲، ۲۷۰ ② ۳۰، ۲/۷۵ ③ ۲۷۰، ۲/۷۵ ④ ۳۰، ۲

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۷۲- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $A_2(g) + D_2(g) \rightleftharpoons 2AD(g)$ را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش، ۲ لیتر در نظر گرفته شود).



① $8/2 \times 10^{-3}$

② $8/2 \times 10^{-4}$

③ $64/2 \times 10^{-3}$

④ $64/2 \times 10^{-4}$

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۷۳- مول‌های برابر از $CO(g)$ و $H_2O(g)$ را در یک ظرف در بسته ۴ لیتری تا برقرار شدن تعادل: $CO(g) + H_2O(g) \rightleftharpoons CO_2(g) + H_2(g)$ گرم می‌کنیم. اگر بازده واکنش برابر ۸۰٪ باشد، ثابت تعادل کدام است و اگر غلظت تعادلی $CO_2(g)$ برابر ۰/۴ مول بر لیتر باشد، مقدار آغازی گاز CO در مخلوط، برابر چند مول بوده است؟ (دما در دو شرایط گفته شده ثابت است).

④ ۱۶، ۲/۰

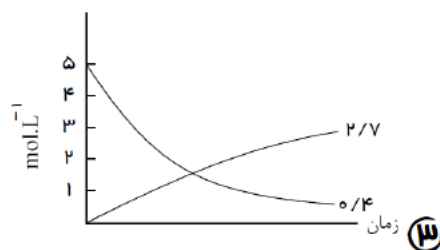
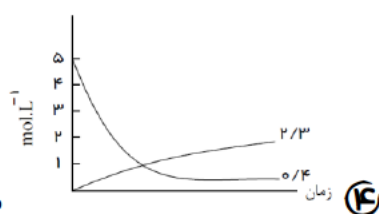
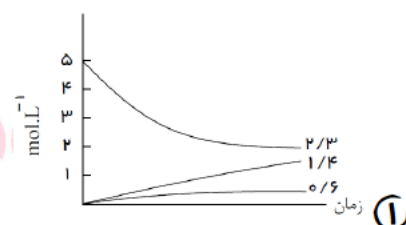
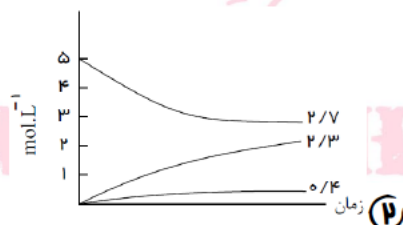
③ ۱۶، ۰/۵

⑤ ۴، ۲/۰

① ۴، ۰/۵

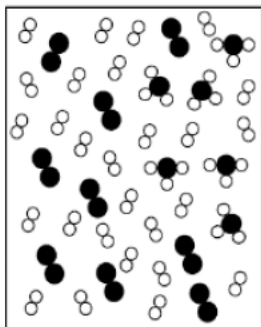
مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۷۴- اگر واکنش تعادلی $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ ، $K = 49$ ، در یک ظرف دو لیتری، با ۱۰ مول $NO(g)$ در شرایط مناسب آغاز شود، کدام نمودار نشان‌دهنده روند تقریبی تغییر غلظت مواد تا برقرار شدن حالت تعادل است؟



مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۷۵- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرایند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می‌دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم‌ارز 0.2 مول در نظر بگیرید).



- ① شمار مول‌های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است.
 ② شمار مول‌های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است.
 ③ اگر واکنش، کامل (برگشت‌ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت $4/8$ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد.

④ اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول‌های آمونیاک

در تعادل جدید، می‌تواند به $1/6$ برسد. مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۷۶- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای 570°C برابر ۱۰ و در دمای 650°C برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟

- واکنشی گرماگیر است.
 - ΔH آن بزرگ‌تر از صفر است.
 - با افزایش دما در جهت برگشت جابه‌جا می‌شود.

- محتوای انرژی واکنش‌دهنده‌ها در آن در مقایسه با فراورده‌ها بیشتر است.

- سطح انرژی فراورده‌ها در مقایسه با واکنش‌دهنده‌ها، به سد انرژی نزدیک‌تر است.

- ① ۲ ② ۳ ③ ۴ ④ ۵

مرجع: سراسری - ۱۴۰۲

۷۷- درباره تبدیل پارازایلن به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)

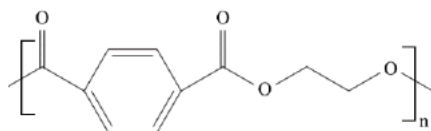
- با فرض واکنش کامل، به‌ازای مصرف 0.1 مول پارازایلن، $16/6$ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می‌شود.
- استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب‌تر است.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلن، ۱۲ واحد افزایش می‌یابد.
- تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلن دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می‌رسد.

- ① یک ② دو ③ سه ④ چهار

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۷۸- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1$. $C = 12 : g \cdot mol^{-1}$)

- ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازیلن را کربن تشکیل می‌دهد.
- شمار اتم‌های کربن مولکول پارازیلن و مولکول استیرن، برابرند.
- اتانویک اسید را می‌توان طی یک واکنش مناسب، به‌طور مستقیم از اتن به دست آورد.
- متانول را می‌توان با کاتالیز گر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به دست آورد.



- مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری، یک الکل دوعاملی و یک اسید دوعاملی‌اند.

دو (۴)

سه (۳)

چهار (۲)

پنج (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۷۹- غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به‌ترتیب ۰/۰۰۲۵ مولار و ۲۶۴ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی $g \cdot mol^{-1}$ ۳۰۰ به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک‌کنندگی خود را از دست می‌دهد و با توجه به اینکه نرم‌کننده‌های آب سخت، این یون‌ها را با یون $Na^+(aq)$ مبادله می‌کنند، به‌تقریب چند گرم در این فرآیند لازم است؟ (جرم هر میلی‌لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $Na = 23$. $Mg = 24 : g \cdot mol^{-1}$)

(معادله واکنش موازنه شود.) $RCOONa + XCl_p \rightarrow (RCOO)_pX + NaCl$

۰/۷۸ ، ۲۵ (۴)

۱/۵۵ ، ۲۵ (۳)

۱/۵۵ ، ۷۵ (۲)

۰/۷۸ ، ۷۵ (۱)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۸۰- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای

ترکیب	K_a
C_6H_5COOH	$6/5 \times 10^{-5}$
C_2H_5COOH	$1/4 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3 \times 10^{-5}$
$HOBr$	2×10^{-5}
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$

یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

$HCN.HBr.H_2CO_3$ (۱)

$HOBr.HNO_3.H_2SO_4$ (۲)

$HCOOH.HNO_2.C_2H_5COOH$ (۳)

$CH_3COOH.C_6H_5COOH.HCl$ (۴)

مرجع: سراسری - ۱۴۰۱

۸۱- در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون دار ($K_a = 2/5 \times 10^{-8}$) 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 می کند؟

- ① ۰/۳، ۲۰ ② ۰/۷، ۲۰ ③ ۰/۳، ۸۰ ④ ۰/۷، ۸۰

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

۸۲- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک از ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول ۰/۰۲ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول ۰/۰۱ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آنها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.)

- ① ۲۵، ۰/۰۱ ② ۲۰، ۰/۰۱ ③ ۲۵، ۰/۰۱ ④ ۲۰، ۰/۰۱

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۳- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فرآورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فرآورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغاز آن، ۵۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول پایانی، ۲/۵ لیتر در نظر گرفته شود. $g \cdot mol^{-1} : O = 16, Li = 7, \log 3 \approx 0/5$)

- ① ۱۱/۲۵، Cl_2O_5 ② ۱۱/۲۵، CaO ③ ۲۲/۵، K_2O ④ ۲۲/۵، SO_2

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۴- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow$

$H_3PO_4(aq) + NO(g)$ ، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است.
- شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است.
- مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده‌ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده‌ها برابر است.
- مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم‌های نیتروژن برابر است.

① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟

- شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است.
- در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود.
- چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت.
- مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد.
- چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Cu^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است.

① دو ② سه ③ چهار ④ پنج

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۶- کدام موارد زیر درست‌اند؟

- الف- در واکنش‌های گرماگیر، فرآورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها پایدارترند.
- ب- انرژی فعال‌سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است.
- پ- سرعت انجام واکنش‌های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش‌های گرماگیر است.
- ت- مبدل‌های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک‌مرحله‌ای، اما مبدل‌های خودروهای دیزلی، دو مرحله‌اند.

① الف، پ ② الف، ت ③ ب، پ ④ ب، ت

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۸۷- برای واکنش تعادلی: $CO(g) + 2H_2(g) \rightleftharpoons CH_3OH(g)$ در یک ظرف دربسته، مناسب‌ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در CO و H_2 به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است).

۱) دمای بالا، فشار بالا ۲) دمای پایین، فشار بالا

۳) دمای پایین، فشار پایین ۴) دمای بالا، فشار پایین

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۰

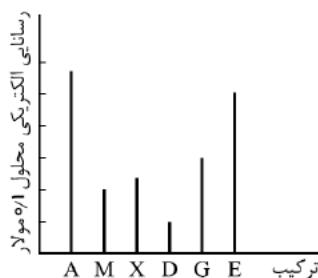
۸۸- دربارهٔ محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید).

- نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول H، از $\sqrt{10}$ کوچکتر است.
- شمار کل یون‌های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون‌های موجود در محلول H است.
- برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش در محلول به یکدیگر، غلظت محلول H 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) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

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



۱) اگر E و M هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آنها 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 کمی بزرگتر از ۱۳ است.

۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

۹۰- چند مورد از مطالب زیر، درست‌اند؟

- مقدار گاز CO خروجی از آگروز خودروها، چند برابر مقدار گاز NO همراه آن است.
- تبدیل NO به N_2 در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و E_a تبدیل CO به CO_2 بیشتر است.
- در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه‌ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می‌رود.
- با استفاده از مبدل‌های کاتالیستی تک‌مرحله‌ای، می‌توان از ورود آلاینده‌های کربن‌دار و نیتروژن‌دار خودروها به هواکره جلوگیری کرد.

① یک

② دو

③ سه

④ چهار

مرجع: خارج از کشور - ۱۴۰۱

