

۱) آرایش الکترونی یک اتم خنثی به صورت $1s^2 2s^2 2p^5$ است. این اتم یک عنصر ... است؟
 الف) فلزی (ب) شبه فلزی (ج) نافلزی (د) گاز نجیب

۲) حداکثر تعداد الکترونهایی که یک اوربیتال در زیر لایه $3d$ در خود جای می دهد کدام است؟
 الف) ۲ (ب) ۱۰ (ج) ۵ (د) ۱

۳) در چهار ظرف یک لیتری در دمای یکسان به طور جداگانه وزنهای مساوی از اکسیژن، متان (CH_4)، نیتروژن و هیدروژن وجود دارند. کدام عبارت درست است؟
 الف) عده مولکولها در هر چهار ظرف یکسان است.
 ب) عده مولکولهای متان نصف عده مولکولهای اکسیژن است.
 ج) عده مولکولهای هیدروژن از همه کمتر است.
 د) عده مولکولهای متان دو برابر عده مولکولهای اکسیژن است.

۴) کدام مولکول قطبی است؟

الف) BCl_3 (ب) SF_4 (ج) CO_2 (د) CCl_4

۵) در کدام نمونه تعداد جفت الکترونهای غیرپیوندی از همه بیشتر است؟

الف) N_2O_3 (ب) N_2O (ج) N_2O_4 (د) $N_2O_4^{2-}$

۶) عنصری که عدد اتمی آن بزرگتر از ۵۰ و هم گروه عنصری با آرایش الکترونی $1s^2 2s^2 2p^6$ است، کدام است؟

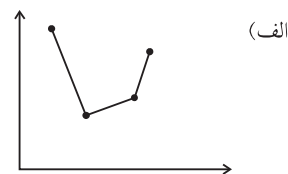
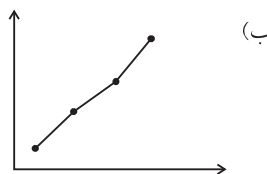
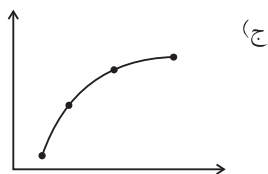
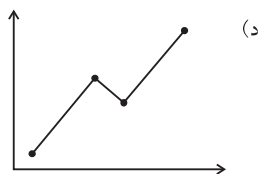
الف) $^{52}_{51}Sb$ (ب) $^{54}_{54}Xe$ (ج) $^{53}_{53}I$ (د) $^{36}_{36}Kr$

۷) عنصر X اکسیدی دارد که در آن نسبت عده اتمهای X به O برابر ۱ به ۲ است. درصد وزنی X در این اکسید $78/8\%$ است. درصد وزنی X در اکسید دیگری از این عنصر که در آن نسبت عده اتمهای X به O برابر ۱ به ۱ است، کدام است؟

الف) $39/4$ (ب) $74/2$ (ج) $50/0$ (د) $88/1$

۸) تغییرات دمای جوش ترکیبات زیر به کدام نمودار مربوط می شود؟ درجه بندی دما را روی محور عمودی اختیار کنید.

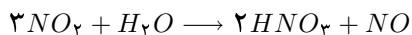
H_2O, H_2S, H_2Se, H_2Te



۹) کدام نمونه الکترون منفرد (جفت نشده) دارد؟

الف) NO_2^- ب) SO_2 ج) NO_2 د) NO_2^+

۱۰) از واکنش $4/5$ مول دی‌اکسید نیتروژن با $3/0$ مول آب طبق معادله‌ی زیر چند مول اسید نیتریک به دست می‌آید؟



الف) $4/5$ ب) $3/4 \times 4/5$ ج) $2/0$ د) $2/3 \times 4/5$

۱۱) کدام گونه شیمیایی مسطح است؟

الف) NH_4^+ ب) CO_3^{2-} ج) ClO_3^- د) SO_3^{2-}

۱۲) در کدام مولکول از قاعده‌ی هشتایی تبعیت نشده است؟

الف) HNO_3 ب) O_2 ج) BeF_2 د) HCN

۱۳) واکنش $N_2 + 3H_2 \rightarrow 2NH_3$ با بازده ۵۰٪ انجام می‌گیرد. برای تهیه نیم مول آمونیاک، به چند مول نیتروژن نیاز است؟

الف) $0/5$ ب) ۱ ج) $1/4$ د) ۲

۱۴) پودر تجارتي کلرید کلسیم دارای ۷۶ درصد $CaCl_2$ و ۵ درصد آب است. پس از مدتی بر اثر جذب رطوبت مقدار آب آن تا ۱۵ درصد افزایش می‌یابد. درصد $CaCl_2$ در محصول نهایی کدام است؟

الف) ۸۵ ب) ۶۸ ج) ۳۸ د) ۲۵

۱۵) اکسیدی از نیتروژن دارای $36/9$ ٪ وزنی نیتروژن است. این اکسید کدام است؟

الف) NO ب) NO_2 ج) N_2O_5 د) N_2O_3

۱۶) کدام اتم در حالت پایه دارای بیشترین تعداد الکترون‌های منفرد (جفت نشده) است؟

الف) $34Se$ ب) $31Ga$ ج) $33As$ د) $20Ca$

۱۷) هرگاه از کاهش $4/130$ گرم اکسید یک فلز به وسیله‌ی هیدروژن، $3/579$ گرم فلز تولید شود، این اکسید کدام است؟

الف) Cu_2O ب) AgO ج) NiO د) CuO

۱۸) بین درجه تفکیک محلول یک مولار از اسیدهای ضعیف $(\alpha_1)HA_1$ و $(\alpha_2)HA_2$ با توجه به مشخصات داده شده چه رابطه‌ای موجود است؟

$$(K_{a_{HA_1}} = 10^{-4} \quad , \quad K_{a_{HA_2}} = 10^{-6})$$

الف) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 100$ ب) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10^{-2}$ ج) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = 10$ د) $\frac{\alpha_1}{\alpha_2} = \frac{1}{10}$

۱۹) pH محلول 10^{-2} مولار HCl برابر ۲ است. به این محلول نیترات نقره جامد اضافه می‌کنیم. $AgCl$ کم محلول رسوب می‌کند (حجم ثابت است). در این حالت pH محلول کدام است؟

- الف) ۲ (ب) < 2 (ج) > 2 (د) ۷

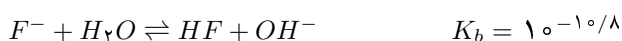
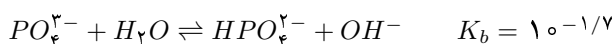
۲۰) کدام یون در حلال آب به عنوان آفوتر عمل نمی‌کند؟

- الف) HCO_3^- (ب) $H_2PO_4^-$ (ج) HSO_3^- (د) $H_2PO_4^-$

۲۱) pH محلولی از Na_2HPO_4 برابر a است. به این محلول $CaCl_2$ جامد خشک می‌افزاییم (حجم ثابت است). فسفات کلسیم کم محلول رسوب می‌کند. کدام مورد در خصوص pH این محلول درست است؟

- الف) a (ب) $< a$ (ج) $> a$ (د) ۷

۲۲) با توجه به تعادل‌های زیر:



کدام گزینه درست است؟

- الف) اسید HPO_4^{2-} از HF قوی‌تر است.
 ب) مقایسه قدرت اسیدی HF و HPO_4^{2-} بر اساس K_b امکان‌پذیر نیست.
 ج) HF از اسید HPO_4^{2-} قوی‌تر است.
 د) قدرت اسیدی HF و HPO_4^{2-} یکسان است.

۲۳) به ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکسید باریم 10^{-3} مولار، ۱۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl 10^{-3} مولار می‌افزاییم، pH محلول کدام است؟ (تفکیک هیدروکسید باریم کامل است).

- الف) $10/7$ (ب) $8/7$ (ج) $9/3$ (د) ۹

۲۴) هرگاه محلول $0/01$ مولار یک باز دو ظرفیتی کاملاً قوی را 10 مرتبه رقیق کنیم، pH آن واحد می‌شود.

- الف) ۱، کم (ب) ۲، کم (ج) ۱، زیاد (د) ۲، زیاد

۲۵) در واکنش $Na(s) + H_2O \rightarrow Na^+ + OH^- + \frac{1}{2}H_2 \uparrow$ ، نقش حلال آب کدام است؟

- الف) فقط اسید (ب) فقط اکسید کننده (ج) فقط باز (د) هم اکسید کننده و هم اسید

۲۶) در شرایط تجربی معین، ۱۵ میلی‌لیتر از یک اسید $0/3$ مولار با $13/50$ میلی‌لیتر سود با $pH = 14$ خنثی می‌شود. این اسید چند ظرفیتی است؟

- الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴

(۲۷) به ۱۰۰ میلی لیتر محلول کلریدنقره اشباع ($K_{sp} = 10^{-10}$)، ۱۰۰ میلی لیتر کلریدسدیم ۲ مولار می افزاییم. چند مول کلریدنقره رسوب می کند؟

- (الف) 10^{-6} (ب) 0.5×10^{-6} (ج) 10^{-5} (د) 0.5×10^{-5}

(۲۸) قابلیت حل شدن یدیدنقره و برمیدنقره را در آب به ترتیب با S_1 و S_2 نشان می دهیم. چنانچه قابلیت حل شدن یدیدنقره را در محلولی که دارای یدیدنقره و برمیدنقره است با S_3 نشان دهیم، کدام گزینه درست است؟

$$(K_{sp}AgBr = 10^{-12}, K_{sp}AgI = 10^{-16})$$

- (الف) $S_3 = S_1$ (ب) $S_3 = S_2$ (ج) $S_3 > S_1$ (د) $S_3 < S_1$

(۲۹) pH محلول نمک های NaA و NaB با غلظت یکسان در حلال آب به ترتیب 8.6 و 11.7 است. کدام گزینه در مورد اسیدهای مربوط درست است؟

(الف) HA قوی تر از HB

(ب) HA ضعیفتر از HB

(ج) قدرت اسیدی HA و HB برابر است.

(د) مقایسه قدرت اسیدی بر اساس pH نمک های سدیم امکان پذیر نیست.

(۳۰) مولاریته آب در اسید سولفوریک تجارتي (۹۵% اسید خالص، $d = 1.83 \text{ g.cm}^{-3}$) کدام است؟

- (الف) 4.08 (ب) 6.08 (ج) 5.08 (د) 7.08

(۳۱) در واکنش $2F_2 + 6H_2O \rightarrow 4F^- + O_2 \uparrow + 4H_3O^+$ نقش آب کدام است؟

- (الف) فقط باز (ب) هم باز و هم احیاء کننده (ج) فقط احیاء کننده (د) فقط اسید

(۳۲) افزایش کدام عامل تاثیری روی سرعت تجزیه $H_2O_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + O_2(g)$ ندارد؟

- (الف) دما (ب) غلظت (ج) کاتالیزور (د) فشار

(۳۳) دو دانش آموز سرعت تجزیه H_2O_2 را در غلظت و دمای یکسان مورد مطالعه قرار دادند. دانش آموز اول متوسط سرعت تجزیه H_2O_2 را در ۲ دقیقه اول و دانش آموز دوم متوسط سرعت تجزیه H_2O_2 را در ۴ دقیقه اول تعیین نمود.

مقایسه متوسط سرعت تعیین شده توسط این دو دانش آموز کدام است؟

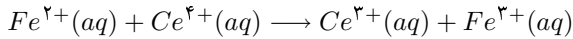
- (الف) هر دو باهم مساوی است. (ب) دومی > اولی (ج) دومی < اولی (د) به معلومات بیشتر نیاز است.

(۳۴) تعادل $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ در یک ظرف ۱۰ لیتری در دمای $27^\circ C$ برقرار است. هرگاه حجم مخلوط در حال تعادل در دمای ثابت $27^\circ C$ به ۵ لیتر کاهش دهیم، مقدار ثابت تعادل K_c

(الف) نصف می شود. (ب) دو برابر می شود.

(ج) تغییر نمی کند. (د) نخست زیاد سپس ثابت می ماند.

(۳۵) برای اندازه‌گیری آهن در یک کانی، آن را در اسید مناسبی حل می‌کنند تا یون $Fe^{2+}(aq)$ حاصل شود. یون Fe^{2+} به وسیله‌ی واکنش زیر سنجیده می‌شود:



برای سنجش آهن در ۱۵/۴۵ گرم از یک نمونه کانی، ۴۲/۳۴ میلی‌لیتر از محلول $133M$ / ۰٫۲ سولفات سریم، $Ce(SO_4)_2$ ، مصرف شد، درصد وزنی آهن در کلان‌نمونه است؟
($Fe = 56$)

الف) ۴/۰۵ (ب) ۳/۱۵ (ج) ۲/۵۵ (د) ۲/۰۴

(۳۶) ترتیب فلزات در سری الکتروشیمیایی از راست به چپ، آلومینیوم، روی، آهن، مس و نقره است. برای نگهداری محلول سولفات مس، ظرف ساخته شده از کدام فلز مناسب‌تر است؟

الف) Al (ب) Ag (ج) Fe (د) Zn

(۳۷) با توجه به معلومات داده شده در پرسش ۳۶ ولتاژ پیل ساخته شده از کدام دو فلز از همه بیشتر است؟

الف) $Al - Zn$ (ب) $Zn - Cu$ (ج) $Al - Ag$ (د) $Al - Fe$

(۳۸) کدام مورد زیر در ارتباط با دمای انجماد آب مقطر و دمای انجماد آب دریا در طول مدت انجماد درست است؟

الف) اولی ثابت می‌ماند و دومی به تدریج افزایش می‌یابد.
ب) هر دو ثابت می‌ماند.
ج) هر دو تغییر می‌کند.
د) اولی ثابت می‌ماند و دومی به تدریج کاهش می‌یابد.

(۳۹) گاز یدید هیدروژن در شرایط مناسب به H_2 و I_2 تجزیه می‌شود. اگر ثابت تعادل، K_c ، این واکنش در $1000^\circ C$ برابر 0.28 باشد، چند درصد یدید هیدروژن در این دما تجزیه می‌شود؟

الف) ۱۲/۵ (ب) ۲۵ (ج) ۸/۴ (د) ۱۴/۶

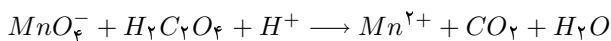
(۴۰) pH محلول $0.1N$ اسید استیک برابر 2.94 است. ثابت یونیزاسیون این اسید کدام است؟

الف) 1.1×10^{-2} (ب) 1.1×10^{-3} (ج) 1.3×10^{-5} (د) 1.3×10^{-6}

(۴۱) عدد اکسیداسیون (اکسایش) گوگرد در یون پراکسی دی سولفات، $S_2O_8^{2-}$ ، کدام است؟

الف) +۷ (ب) +۶ (ج) +۴ (د) +۲

(۴۲) مجموع ضرایب مواد طرف اول در معادله موازنه شده زیر کدام است؟



الف) ۱۳ (ب) ۱۸ (ج) ۸ (د) ۳

(۴۳) تعادل $AB(s) \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ از قرار دادن $1/1$ مول AB در ظرف خالی در بسته‌ی یک لیتری در دمای $500^\circ C$ حاصل شده است. هرگاه $K_c = 1$ باشد، تعداد مول‌های AB در حالت تعادل کدام است؟

الف) ۰/۶۶ (ب) ۰/۵۵ (ج) ۰/۲ (د) ۰/۱

(۴۴) انرژی پیوندهای $O-H$ و $O=O$ ، $H-H$ به ترتیب ۴۳۲، ۴۹۴ و ۴۵۹ کیلوژول بر مول است. گرمای تبخیر آب ۴۴ کیلوژول بر مول است. از سوختن ۱۰ گرم گاز هیدروژن در اکسیژن و تولید آب به حالت مایع، چه مقدار گرما بر حسب کیلوژول حاصل می‌شود؟

الف) ۲۸۳ (ب) ۵۶۶ (ج) ۱۴۱۵ (د) ۲۴۲۰

(۴۵) به طور کلی فرایند از دست دادن بار الکتریکی و تجمع ذره‌های را می‌نامند.

الف) کلوئیدی - دیالیز (ب) کلوئیدی - لخته شدن (ج) مایع - امولسیون (د) جامد - سوسپانسیون

(۴۶) در کدام مورد محلول‌های حقیقی و کلوئیدی مشابه هستند؟

الف) اندازه ذره‌ها (ب) پایداری (ج) مشخص بودن مسیر نور (د) عبور از صافی

(۴۷) یک مول از کدام ترکیب به وسیله ۲ مول سود کاملاً خنثی می‌شود؟

الف) $NaHC_2O_4$ (ب) NaH_2PO_2 (ج) NaH_2PO_4 (د) NaH_2PO_3

(۴۸) می‌خواهیم با استفاده از نمک $(M = ۲۴۹/۵)CuSO_4 \cdot ۵H_2O$ ، محلول ۰/۲ مولار سولفات مس تهیه کنیم. کدام روش درست است؟

الف) ۴۹/۹ گرم از نمک را در ۱ لیتر آب حل کنیم.
 ب) ۴۹/۹ گرم از نمک را در ۹۵۰/۱ میلی‌لیتر آب حل کنیم.
 ج) ۲۵/۰۹ گرم از نمک را در ۱ لیتر آب حل کنیم.
 د) ۴۹/۹ گرم از نمک را در مقداری آب حل کرده، حجم محلول را به ۱ لیتر برسانیم.

(۴۹) در کدام مورد نوع پیوند یونی است؟

الف) ClF (ب) KCl (ج) $AlCl_3$ (د) I_2

(۵۰) درجه‌ی تفکیک محلول ۰/۲ مولار اسید HA در آب ۰/۳۳ است. ثابت یونیزاسیون اسید کدام است؟

الف) $۳/۲۵ \times ۱۰^{-۲}$ (ب) $۱/۶۲ \times ۱۰^{-۲}$ (ج) $۶/۶ \times ۱۰^{-۲}$ (د) ۰/۲

پرسشهای مربوط به دانش آموزان نظام قدیم آموزش متوسطه

(۵۱) عدد اکسیداسیون (اکسایش) اکسیژن در F_2O_2 کدام است؟

- (الف) +۲ (ب) -۲ (ج) +۱ (د) -۱

(۵۲) کدام اتم داخل پرانتز در مولکول مورد نظر، در لایه ظرفیت خود ۴ الکترون غیرپیوندی دارد؟

- (الف) $NH_2(N)$ (ب) $H_2O(O)$ (ج) $H_3O^+(O)$ (د) $NH_4Cl(N)$

(۵۳) کدام مولکول غیرقطبی و پیوند آن کووالانسی قطبی است؟

- (الف) HF (ب) F_2 (ج) H_2O (د) CCl_4

(۵۴) انرژی نخستین یونیزاسیون (یونش) عنصرهای متوالی در جدول تناوبی که با حروف A تا F مشخص شده‌اند به قرار زیر است: کدام دو عنصر، مولکولی کووالانسی و قطبی تشکیل می‌دهند؟

| A | B | C | D | E | F | |
|------|------|----------|------|----------|----------|---------------------------------|
| ۱۰۱۳ | ۱۰۰۰ | ۱۲۵۵ | ۱۵۱۹ | ۴۱۸ | ۵۹۰ | $\text{kJ}\cdot\text{mol}^{-1}$ |
| | | (د) E, B | | (ج) C, E | (ب) F, D | (الف) C, A |

(۵۵) آرایش الکترونی اتم عنصری به صورت $1s^2 2s^2 2p^6 3s^1$ است، عدد اتمی آن کدام است؟

- (الف) ۸ (ب) ۲۳ (ج) ۱۹ (د) ۱۱

(۵۶) با توجه به داده‌های زیر، گرمای تشکیل $N_2O_4(g)$ بر حسب کیلوژول بر مول کدام است؟

| | | |
|--|------------------------------|-----------|
| $N_2O_4(g) \rightarrow 2NO_2(g)$ | $\Delta H = 57.2 \text{ kJ}$ | |
| $\frac{1}{3}N_2(g) + O_2(g) \rightarrow NO_2(g)$ | $\Delta H = 33.2 \text{ kJ}$ | |
| (د) -۹/۲ | (ج) +۹/۲ | (الف) +۲۴ |

(۵۷) انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $\rightarrow A$ » دو برابر انرژی فعالسازی واکنش «محصولات $\rightarrow A$ » است. کدام

اظهار نظر در مورد مقایسه سرعت این دو واکنش در غلظت و دمای یکسان درست‌تر است؟

- (الف) نصف سرعت دومی = سرعت اولی
 (ب) سرعت دومی < سرعت اولی
 (ج) دو برابر سرعت دومی = سرعت اولی
 (د) سرعت دومی > سرعت اولی

(۵۸) کدام پیوند به وسیله انتقال الکترون از اتمی به اتم دیگر تشکیل می‌شود؟

- (الف) یونی (ب) هیدروژنی (ج) فلزی (د) کووالانسی

(۵۹) پیوند کدام عنصر با کلر به صورت یونی است؟

- (الف) Be (ب) P (ج) B (د) Rb

(۶۰) در کدام نمونه هر دو نوع پیوند یونی و کووالانسی وجود دارد؟

- (الف) SiO_2 (ب) H_2O (ج) $NaOH$ (د) C_6H_5Cl

پرسشهای مربوط به دانش آموزان نظام جدید آموزش متوسطه

(۵۱) بین کدام دو مولکول زیر پیوند هیدروژنی به وجود نمی آید؟

(الف) اتیل الکل و دی اتیل اتر (ب) کلروفرم و استون (ج) دی اتیل اتر و دی متیل اتر (د) اتیل الکل و آب

(۵۲) نام ایوپاک ایزوپنتان کدام است؟

(الف) ۲- متیل پنتان (ب) ۲- متیل بوتان (ج) ۳- متیل بوتان (د) ۳- متیل پنتان

(۵۳) اگر در کلر دار کردن رادیکالی ۲- متیل بوتان فقط یکی از اتمهای هیدروژن به وسیله کلر جانشین شود، چند ایزومر ساختاری وجود دارد؟

(الف) ۳ (ب) ۵ (ج) ۶ (د) ۴

(۵۴) دمای جوش کدام ترکیب بالاتر است؟

(الف) ۱- بوتانول (ب) n - پنتان (ج) n - پروپیل الکل (د) دی اتیل اتر

(۵۵) ترکیبی با فرمول $C_5H_{12}O$ دارای چند ایزومر ساختاری با عامل الکلی است؟

(الف) ۲ (ب) ۴ (ج) ۶ (د) ۸

(۵۶) از اکسایش ۲- پروپانول، کدام ترکیب به دست می آید؟

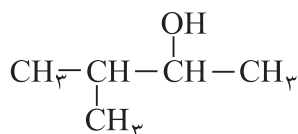
(الف) استالدهید (ب) پروپانال (ج) استون (د) اسید پروپانویک

(۵۷) در کدام دو ترکیب زیر درجه اکسایش (اکسیداسیون) کربن یکسان است؟



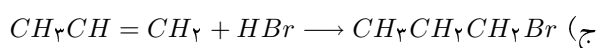
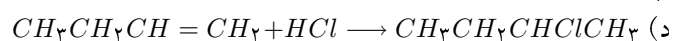
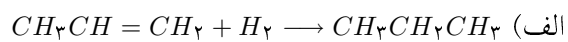
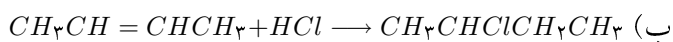
(الف) ۱ و ۲ (ب) ۳ و ۴ (ج) ۱ و ۳ (د) ۲ و ۴

(۵۸) نام ایوپاک الکی با ساختار روبه رو کدام است؟



(الف) ۳- متیل - ۲- بوتانول (ب) ۲- متیل - ۲- بوتانول (ج) ۲- متیل - ۳- بوتانول (د) ۲- ایزوپنتانول

(۵۹) در کدام واکنش از قاعدهی مارکونیکف تبعیت شده است؟



(۶۰) n - بوتیل الکل دارای چند ایزومر اتری است؟

(الف) ۱ (ب) ۲ (ج) ۳ (د) ۴