



دوازدهمین دوره المپیاد شیمی

«اردیبهشت ماه ۱۳۸۱»

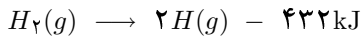
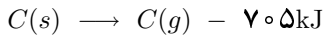
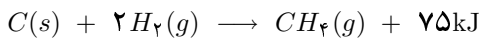
همه‌ی دوره‌های المپیادهای شیمی ایران به همراه پاسخ تشریحی و طبقه بندی موضوعی در کتابی با عنوان «المپیادهای شیمی ایران» گردآوری شده است.

برای تهیه‌ی این کتاب می‌توانید با انتشارات دانش پژوهان جوان تماس بگیرید.
تلفن انتشارات دانش پژوهان جوان: ۶۶۴۹۶۳۶۳ - ۰۲۱

تکثیر این آزمون برای افزایش بنیة علمی دانش آموزان ایرانی و به صورت رایگان آزاد است.
کلیه‌ی حقوق برای مؤلفان و سایت المپیادهای علمی ایران محفوظ می‌باشد.

- (1) **IRYSC.COM** کدام یک از اجسام زیر یک جسم مرکب است؟
 الف) گرافیت (ب) طلا (ج) اوزون (د) مونوکسید کربن
- (2) **IRYSC.COM** آرایش الکترونی کدام یون همانند آرایش الکترونی گاز نجیب نئون است؟
 الف) O^{2-} (ب) Ca^{2+} (ج) Cl^{-} (د) Cu^{+}
- (3) **IRYSC.COM** انرژی یونش کدام اتم از همه بیشتر است؟
 الف) Mg (ب) He (ج) Si (د) Ne
- (4) **IRYSC.COM** 0.25 مول از کدام ترکیب، جرمی برابر $4/0$ گرم دارد؟
 الف) NH_3 (ب) $CaCO_3$ ($Ca = 40$) (ج) CH_4 (د) MgO ($Mg = 24$)
- (5) **IRYSC.COM** محلولی از $50/0$ گرم KNO_3 در $50/0$ گرم آب $80^{\circ}C$ تهیه کرده‌ایم. این محلول را تا $10^{\circ}C$ سرد می‌کنیم. چه جرمی از KNO_3 در این دما رسوب می‌کند؟ (در صورتی که بدانیم درصد جرمی این نمک در $10^{\circ}C$ برابر $22/0$ است).
 الف) $37/8g$ (ب) $38/7g$ (ج) $22g$ (د) $28g$
- (6) **IRYSC.COM** کدام اتم 9 پروتون و 10 نوترون دارد؟
 الف) ^{16}O (ب) ^{20}Ne (ج) ^{18}O (د) ^{19}F
- (7) **IRYSC.COM** چگالی محلول سیرشده‌ی ترکیب A با وزن مولکولی 100 در $20^{\circ}C$ برابر $1/10 g/mL$ است. غلظت ترکیب A در محلول آبی سیرشده $2/20 mol/L$ است. انحلال‌پذیری ترکیب A در 100 گرم آب $20^{\circ}C$ چیست؟
 الف) $25g$ (ب) $22g$ (ج) $28g$ (د) $26g$
- (8) **IRYSC.COM** کدام جسم با محلول آبی سدیم‌هیدروکسید گاز هیدروژن آزاد می‌کند؟
 الف) C (ب) Ar (ج) Al (د) Ag
- (9) **IRYSC.COM** کدام مولکول غیرقطبی است؟
 الف) HCl (ب) CO_2 (ج) NH_3 (د) CH_3OH
- (10) **IRYSC.COM** در کدام مورد عدد اکسایش عنصری که زیر آن خط کشیده شده است برابر 5 است؟
 الف) $Na[Al(OH)_4]$ (ب) $K_2Cr_2O_7$ (ج) $KClO_4$ (د) $Ca_3(\underline{P}O_4)_2$
- (11) **IRYSC.COM** کدام مولکول تعداد جفت الکترون تنهای (غیرمشترک) بیشتری دارد؟
 الف) NH_3 (ب) CO_2 (ج) N_2 (د) HF

(۱۲) با استفاده از داده‌های زیر انرژی پیوند $C-H$ را حساب کنید: IRYSC.COM



(د) ۲۶۵/۵kJ

(ج) ۳۰۳kJ

(ب) ۴۱۱kJ

(الف) ۳۷۳/۵kJ

(۱۳) کدام گونه‌ی شیمیایی با سه گونه‌ی دیگر هم‌الکترون نیست؟ IRYSC.COM

(د) C_2^{2-} (ج) NO (ب) CN^- (الف) N_2

(۱۴) شکل هندسی کدام گونه‌ی شیمیایی متفاوت از گونه‌های دیگر است؟ IRYSC.COM

(د) SF_4 (ج) BH_4^- (ب) BeF_4^{2-} (الف) SiH_4

(۱۵) کدام یون تعداد الکترون‌های جفت نشده‌ی بیشتری دارد؟ IRYSC.COM

(د) $22Ti^{3+}$ (ج) $24Cr^{2+}$ (ب) $25Mn^{2+}$ (الف) $26Fe^{2+}$

(۱۶) در ساختار کدام یک از نمونه‌های زیر بین دو اتم نیتروژن پل اکسیژن ($N-O-N$) وجود ندارد؟ IRYSC.COM

(۱) N_2O_4 (۲) N_2O_3 (۳) N_2O_5 (۴) N_2O

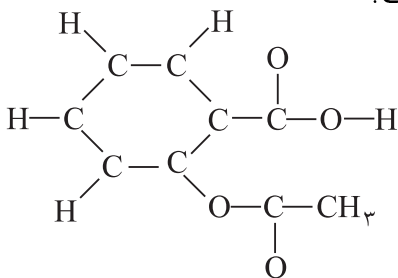
(د) ۱ و ۲

(ج) تنها ۴

(ب) ۱ و ۴

(الف) ۲ و ۳

(۱۷) پس از کامل کردن آرایش الکترونی اتم‌ها (با رعایت قاعده‌ی هشتایی) در ساختار زیر مربوط به آسپیرین به ترتیب از راست به چپ تعداد زوج الکترون‌های تنها (غیرمشترک) و تعداد پیوندهای دوگانه کدام است؟ IRYSC.COM



(ب) ۵ و ۱۶

(الف) ۵ و ۸

(د) ۲ و ۱۴

(ج) ۳ و ۱۰

(۱۸) با توجه به موقعیت عنصرهای A ، B ، C ، D و E در جدول تناوبی عنصرها، فرمول کدام گزینه نادرست است؟ IRYSC.COM

(د) AB_4 (ج) C_2E (ب) A_2E_3 (الف) DB_4

(۱۹) عدد جرمی عنصر X مساوی ۳۲ و تعداد نوترون‌های آن برابر ۱۶ است. عنصر X با حداقل و حداکثر درجه‌ی اکسایش اسید تولید می‌کند. فرمول اسیدهای فوق چیست؟ IRYSC.COM

(د) H_2XO_5 , H_7X (ج) H_2XO_4 , HX (ب) H_2XO_3 , H_2X (الف) H_2XO_4 , H_2X

(۲۰) 500 mL اسید نیتریک $15/23\text{ N}$ با چگالی $1/4\text{ g/cm}^3$ با 500 mL آب با چگالی $1/0\text{ g/cm}^3$ مخلوط می‌کنیم. مولالیتتهی اسید نیتریک و مولالیتتهی آب در محلول حاصل برابر است با: (IRYSC.COM)

- (الف) $24/4\text{ M}$, $m = 15/23$ (ب) $24/4\text{ M}$, $m = 10/572$
(ج) $40/014\text{ M}$, $m = 10/572$ (د) $24/4\text{ M}$, $m = 7/615$

(۲۱) pH محلول یک مولار اسید HA مساوی $14/6$ است. ثابت بازی A^- برابر است با: (IRYSC.COM)

- (الف) $1 \times 10^{-4/8}$ (ب) $1 \times 10^{-9/2}$ (ج) $2 \times 10^{-4/8}$ (د) $0/5 \times 10^{-4/8}$

(۲۲) pH یک محلول حاوی آمونیاک برابر 11 و درجه تفکیک آن مساوی $0/010$ است. 100 mL از محلول آمونیاک با چند mL اسید هیدروکلریک $0/2\text{ M}$ خنثی می‌شود؟ (IRYSC.COM)

- (الف) 60 (ب) 75 (ج) 25 (د) 50

(۲۳) pOH در محلول یک نرمال اسید HA مساوی $11/60$ است، درجهی تفکیک اسید HA برابر است با: (IRYSC.COM)

- (الف) $0/0030$ (ب) $0/0050$ (ج) $0/0040$ (د) $0/0020$

(۲۴) 100 mL اسید هیدروکلریک 1 M با 50 mL سود $2/50\text{ N}$ مخلوط نموده‌ایم. pH محلول حاصل برابر است با: (IRYSC.COM)

- (الف) $13/66$ (ب) $13/22$ (ج) $13/88$ (د) $13/10$

(۲۵) عبارت کدام گزینه در مورد الکترولیز محلول حاوی $ZnBr_2 + CuSO_4 + H_2SO_4$ (در شرایط استاندارد) صحیح می‌باشد؟ (IRYSC.COM)

$$E^\circ \frac{Br_2}{Br^-} = 1/1\text{ V} \quad E^\circ \frac{Cu^{2+}}{Cu} = 0/34\text{ V} \quad \frac{O_2}{H_2O} = 1/23\text{ V}$$

$$E^\circ \frac{H^+}{H_2} = 0\text{ V} \quad E^\circ \frac{Zn^{2+}}{Zn} = -0/76\text{ V}$$

- (الف) در کاتد کاهش H^+ و در آند کاهش H_2O
(ب) در کاتد کاهش Zn^{2+} و در آند کاهش Br^-
(ج) در کاتد کاهش Cu^{2+} و در آند اکسایش Br^-
(د) در کاتد کاهش H^+ و در آند اکسایش Br^-

(۲۶) در کدام مورد یک محلول بافر (تامپون) خواهیم داشت؟ (IRYSC.COM)

$$K_a(NH_4^+/NH_3) = 10^{-9/2} \quad , \quad K_a(CH_3COOH/CH_3COO^-) = 10^{-4/8}$$

- (الف) $25\text{ mL } HCl\ 0/10\text{ M} + 25\text{ mL } NH_3\ 0/20\text{ M}$
(ب) $25\text{ mL } HCl\ 0/10\text{ M} + 25\text{ mL } NaOH\ 0/20\text{ M}$
(ج) $25\text{ mL } HCl\ 0/20\text{ M} + 25\text{ mL } NaOH\ 0/10\text{ M}$
(د) $25\text{ mL } CH_3COOH\ 0/10\text{ M} + 25\text{ mL } NaOH\ 0/20\text{ M}$

(۲۷) در واکنش $MnO_4^- + H^+ + H_2O_2 \rightarrow Mn^{2+} + O_2(g) + H_2O$ پس از موازنه نسبت ضرایب $\frac{O_2(g)}{Mn^{2+}}$ کدام است؟ (IRYSC.COM)

- (الف) 5 (ب) $\frac{2}{5}$ (ج) $\frac{1}{5}$ (د) $\frac{5}{2}$

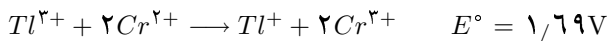
(۲۸) **IRYSC.COM** اگر قابلیت حل شدن ترکیب غیر محلول $K_2Zn_2[Fe(CN)_6]_2$ مساوی $X \text{ mol/L}$ باشد، K_{sp} این ترکیب برابر است با:

الف) $216X^5$ (ب) $432X^7$ (ج) $216X^7$ (د) $144X^5$

(۲۹) **IRYSC.COM** کدام یک از نمک‌های زیر با مولاریته‌ی یکسان pH آب را کاهش و با Pb^{2+} تولید رسوب می‌کنند؟

NH_4Cl (d) K_2SO_4 (c) KF (b) $KHSO_4$ (a)
 $K_a(HSO_4^-) = 1/0 \times 10^{-2}$ $K_b(NH_3) = 1 \times 10^{-4/8}$ $K_a(HF) = 1 \times 10^{-3/2}$
 الف) a و d (ب) a و b (ج) b و c (د) b و d

(۳۰) **IRYSC.COM** واکنش در یک پیل الکتروشیمیایی به صورت زیر است:



و $E^\circ(Tl^{3+}/Tl^{+})$ برابر $1/28$ ولت است. در این شرایط عبارت کدام گزینه درست است؟
 الف) در کاتد Cr^{3+} کاهش و در آنند Tl^{+} اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $0/41V$ است.
 ب) در کاتد Tl^{3+} کاهش و در آنند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $0/41V$ است.
 ج) در کاتد Tl^{3+} کاهش و در آنند Cr^{2+} اکسید می‌گردد و $E^\circ(Cr^{3+}/Cr^{2+})$ مساوی $-0/41V$ است.
 د) Tl^{3+} یک اکسنده‌ی قوی و Cr^{2+} یک کاهشنده‌ی بی‌نهایت ضعیف است.

(۳۱) **IRYSC.COM** از واکنش $0/10$ مول از یک فلز با محلول اسید هیدروکلریک لازم 336 سانتی‌متر مکعب گاز هیدروژن در شرایط متعارفی (1 atm و $0^\circ C$) آزاد می‌شود. فرمول اکسید فلزی کدام است؟

الف) M_2O_3 (ب) MO (ج) M_2O (د) MO_2

(۳۲) **IRYSC.COM** 20 mL محلول پرمنگنات پتاسیم $\frac{M}{50}$ در محیط اسید سولفوریکی چند مول Sn^{II} را به Sn^{IV} اکسید می‌کند؟

الف) 2×10^{-2} (ب) 2×10^{-3} (ج) 1×10^{-2} (د) 1×10^{-3}

(۳۳) **IRYSC.COM** به 50 mL محلول $6 \times 10^{-2} M BaCl_2$ ، 50 mL محلول $2 \times 10^{-2} M Na_2SO_4$ اضافه می‌کنیم. پس از جدا کردن رسوب، مولاریته‌ی یون SO_4^{2-} در محلول برابر است با:

$K_{sp} BaSO_4 = 1/0 \times 10^{-10}$
 الف) $1/50 \times 10^{-9}$ (ب) $5/0 \times 10^{-8}$ (ج) $5/0 \times 10^{-9}$ (د) $2/0 \times 10^{-9}$

(۳۴) **IRYSC.COM** کدام هیدروکسیدهای زیر هم با محلول اسید هیدروکلریک و هم با محلول سود واکنش می‌دهند؟

$Ni(OH)_2$ (d) $Cu(OH)_2$ (c) $Pb(OH)_2$ (b) $Sn(OH)_2$ (a)
 الف) c و d (ب) a و b (ج) a و c (د) b و d

(۳۵) **IRYSC.COM** به 200 mL محلول اسید هیدروکلریک با $pH = 1$ چند میلی‌لیتر سود با $pH = 13$ باید اضافه نمود تا محلولی با $pH = 7$ به دست آید؟

الف) 800 (ب) 400 (ج) 600 (د) 200

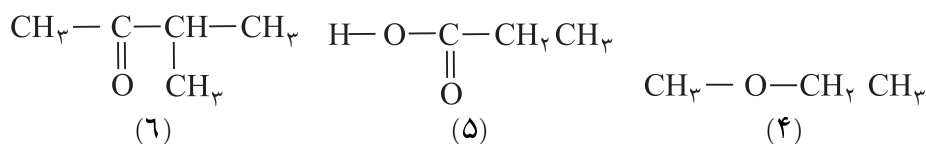
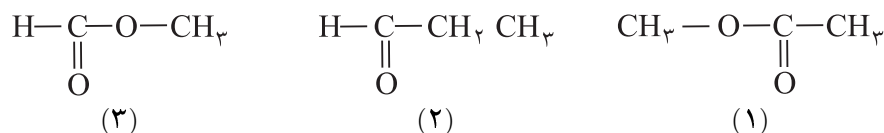
۳۶) در واکنش افزایشی برمید هیدروژن با کدام آلکن زیر قاعده‌ی مارکونیکوف اجرا می‌شود و ۳-برمو-۲-دی‌متیل پنتان به دست می‌آید؟

- (الف) ۲-اتیل-۳-متیل-۱-بوتن
 (ب) ۲-اتیل-۱-پنتن
 (ج) ۲-اتیل-۱-بوتن
 (د) ۲-اتیل-۲-متیل-۱-پنتن

۳۷) کدام توصیف در مورد واکنش استری شدن اسید استیک با اتیل الکل درست نیست؟

- (الف) اغلب مقدار زیادی اتیل‌الکل به کار می‌برند تا تعادل به سمت راست جابجا شود.
 (ب) این واکنش شبیه خنثی شدن یک اسید آلی با یک باز است.
 (ج) این واکنش بدون کاتالیزگر آهسته و برگشت پذیر است.
 (د) به عنوان کاتالیزگر معمولاً از اسید سولفوریک یا اسید فسفریک استفاده می‌شود.

۳۸) کدام ترکیب‌های زیر به ترتیب (از راست به چپ) یک اتر، یک استر و یک آلدهید است؟

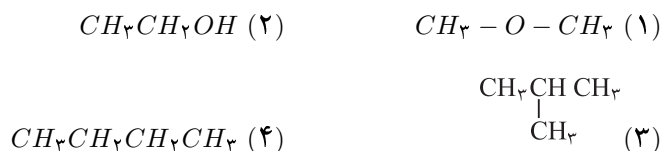


- (الف) (۱), (۴), (۳)
 (ب) (۶), (۵), (۲)
 (ج) (۴), (۳), (۲)
 (د) (۵), (۶), (۴)

۳۹) از صابونی کردن استر A نمک سدیم‌اسید B و الکل C به دست می‌آید. ۴۴g / ۵۰٪ از اسید کربوکسیلیک B با ۵mL NaOH نرمال خنثی می‌شود. الکل C بر اثر اکسایش به استون تبدیل می‌شود. استر A کدام است؟

- (الف) بوتانوات پروپیل
 (ب) پروپانوات اتیل
 (ج) اتانوات بوتیل
 (د) بوتانوات ایزوپروپیل

۴۰) ترتیب نقطه جوش ترکیب‌های زیر کدام است؟



- (الف) (۱) > (۳) > (۴) > (۲)
 (ب) (۱) > (۳) > (۴) > (۲)
 (ج) (۱) > (۲) > (۴) > (۳)
 (د) (۴) > (۳) > (۲) > (۱)

۴۱) کدام هیدروکربن زیر در کلردار کردن رادیکالی، چهار ایزومر ساختاری مونوکلرو تولید می‌کند؟

- (الف) ۲-متیل پنتان
 (ب) ایزوپنتان
 (ج) ۲،۲-دی‌متیل بوتان
 (د) ۲،۲-دی‌متیل پنتان

(۴۲) **IRYSC.COM** نام آیوپاک ترکیبی که با فرمول متراکم $(C_3H_7)C(CH_3)_3$ مطابقت داشته باشد، کدام است؟

(۱) $3,3,2$ -تری متیل بوتان

(۲) $3,3,2$ -تری متیل پنتان

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

(۴۳) **IRYSC.COM** چند الکل ایزومر ساختاری با اتیل ایزو پروپیل وجود دارد که بر اثر اکسایش با $K_2Cr_2O_7$ در مجاورت اسید سولفوریک به یک اسید کربوکسیلیک تبدیل می شود؟

(الف) چهار (ب) سه (ج) پنج (د) دو

(۴۴) **IRYSC.COM** کدام دسته خواص داده شده ویژگی های یک محلول را بهتر توصیف می کند؟

(الف) ته نشین نشدن، عبور از کاغذ صافی، شفافیت (ب) همگنی، شفافیت، یکسانی خواص در تمام نقاط محلول
(ج) پایداری، ثابت ماندن غلظت، شفافیت (د) عبور دادن نور، دمای جوش ثابت، داشتن فشار اسمزی بالا

(۴۵) **IRYSC.COM** وقتی 0.8 گرم $NaOH$ به حالت محلول با محلول HCl لازم در دما و فشار ثابت آزمایشگاه ختنی می شود، 273 کالری گرما آزاد می گردد. با توجه به آن ΔH واکنش موازنه شده $NaOH(aq) + HCl(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$ بر حسب کیلوکالری بر مول کدام است؟

(الف) $+27/30$ (ب) $-27/30$ (ج) $+13/65$ (د) $-13/65$

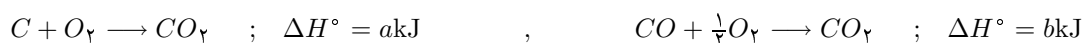
(۴۶) **IRYSC.COM** هرگاه $5/0$ گرم از یک ترکیب معین در $20/0$ گرم آب در فشار ثابت حل شود، $30/0$ کالری گرما آزاد می شود. از سوی دیگر وقتی $5/0$ گرم دیگر از همان ترکیب در $95/0$ گرم آب در فشار ثابت حل می شود $40/0$ کالری گرما آزاد می گردد. اکنون اگر $15/0$ گرم آب به $5/0$ گرم محلول نخست در فشار ثابت افزوده شود، چه مقدار گرما از آن آزاد خواهد شد؟

(الف) $3/5$ (ب) $5/0$ (ج) $2/0$ (د) $10/0$

(۴۷) **IRYSC.COM** با فرض اینکه انجام واکنش $A - A(g) + B - B(g) \rightarrow 2A - B(g)$ در دما و فشار ثابت با مبادلهی گرما همراه نباشد، آنگاه کدام گزینه برای آن درست است؟

(الف) 2 برابر گرمای تشکیل $AB =$ گرمای تشکیل $B_2 +$ گرمای تشکیل A_2
(ب) انرژی پیوند $A - B =$ انرژی پیوند $B - B =$ انرژی پیوند $A - A$
(ج) محتوای آنتالپی $AB =$ محتوای آنتالپی $B_2 =$ محتوای آنتالپی A_2
(د) گرمای تشکیل $AB = 2$ برابر گرمای تشکیل $B_2 + 2$ برابر گرمای تشکیل A_2

(۴۸) **IRYSC.COM** معلومات به شرح زیر در دما و فشار ثابت یکسان مفروض است:



با توجه به آن، ΔH° واکنش $C + \frac{1}{2}O_2 \rightarrow CO$ بر حسب a و b کدام است؟

(الف) $a + b$ (ب) $a - b$ (ج) $\frac{a - b}{2}$ (د) $\frac{a + b}{2}$

(۴۹) **IRYSC.COM** یونش اسید HA در محلول گرماگیر است. با توجه به آن، کدام گزینه در ارتباط با pH مقدار معینی از محلول این اسید که در حجم ثابت گرم می شود درست است؟

- الف) افزایش pH ب) ثابت ماندن pH
ج) بر حسب غلظت محلول افزایش یا کاهش pH پیش می آید. د) کاهش pH

(۵۰) **IRYSC.COM** هرگاه ۹۰٪ جرم محلولی از سود در آب شامل آب باشد، آنگاه مولالیتهی سود در محلول داده شده کدام است؟
($Na = 23$, $O = 16$, $H = 1$)

- الف) ۲/۲۵ ب) ۲/۵ ج) ۲/۷۸ د) ۲/۶۵

(۵۱) **IRYSC.COM** محلول آبی کدام یک از ترکیبات زیر دارای خاصیت اسیدی است؟

- الف) کلرید پتاسیم، KCl ب) کربنات سدیم، Na_2CO_3
ج) فسفات هیدروژن سدیم، Na_2HPO_4 د) کلرید آلومینیوم، $AlCl_3$

(۵۲) **IRYSC.COM** هرگاه در واکنش $A \rightarrow 2B$ در مدت ۲/۰ دقیقه ۰/۲۰ مول B تولید شود، آنگاه متوسط سرعت از بین رفتن A در مدت زمان داده شده بر حسب مول بر دقیقه کدام است؟

- الف) ۰/۰۵ ب) ۰/۱ ج) ۰/۲ د) ۰/۵

(۵۳) **IRYSC.COM** در یک واکنش گرماده انرژی فعال سازی واکنش مستقیم برابر با $-\Delta H^\circ$ واکنش است. با توجه به آن نسبت انرژی فعال سازی واکنش معکوس به انرژی فعال سازی واکنش مستقیم برای آن کدام است؟

- الف) ۱ ب) ۲ ج) $\frac{1}{2}$ د) ۳

(۵۴) **IRYSC.COM** کاتالیزگر در کدام مورد بی تأثیر است؟

- الف) زمان رسیدن به تعادل ب) کاهش انرژی فعال سازی ج) تغییر مسیر انجام واکنش د) جابه جا نمودن تعادل

(۵۵) **IRYSC.COM** از واکنش $CH_4 + H_2O \rightarrow CO + 3H_2$ برای تهیه ی گاز هیدروژن در دمای مناسب استفاده می شود. هرگاه متوسط سرعت تولید گاز CO در یک واکنشگاه برابر با ۰/۵۶ کیلوگرم بر ساعت باشد، آنگاه متوسط سرعت تولید گاز H_2 برابر با چند مول بر ساعت خواهد بود؟
($C = 12$, $O = 16$)

- الف) ۸۰ ب) ۱۰۰ ج) ۶۰ د) ۱۱۰

(۵۶) **IRYSC.COM** ثابت تعادل برای واکنش $AB(g) + \rightleftharpoons A(g) + B(g)$ در دمای معین برابر با $K_c = 0.25$ است. با فرض اینکه غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده در تعادل با هم مساوی باشد، غلظت هرگونه بر حسب mol/L در تعادل کدام است؟

- الف) ۰/۲۵ ب) ۰/۵۰ ج) ۰/۷۵ د) ۱/۰۰

(۵۷) **IRYSC.COM** مقدار لازمی از اکسید فلزی MO_2 را در یک ظرف در بسته کاملاً خالی شده از هوا قرار می‌دهیم تا تعادل $MO_2 \rightleftharpoons M + O_2$ در آن در دمای مناسب برقرار شود. اکنون با فرض اینکه فشار تعادلی اکسیژن در تعادل داده شده برابر با 0.25 اتمسفر باشد، با باز نمودن در ظرف و قرار گرفتن تعادل در معرض هوای آزاد که فشار اکسیژن در آن برابر با 0.20 اتمسفر است، شرایط کدام گزینه در مورد آن درست خواهد بود؟

الف) تعادل پس از جابه‌جا شدن فوراً به تعادل مجدد می‌رسد.
 ب) تعادل در جهت تشکیل کامل MO_2 جابه‌جا خواهد شد.
 ج) تعادل به هم می‌خورد و در تعادل مجدد مقدار M بیشتر از MO_2 می‌شود.
 د) تعادل در جهت تجزیه‌ی کامل اکسید MO_2 جابه‌جا خواهد شد.

(۵۸) **IRYSC.COM** واکنش $AB(g) \rightarrow A(g) + B(g)$ گرماگیر است و با تغییر بی‌نظمی همراه است. با توجه به آن کدام گزینه در مورد آن درست است؟

الف) واکنش تا مرز کامل شدن پیشرفت می‌کند.
 ب) واکنش پس از پیشرفت لازم به تعادل می‌رسد.
 ج) واکنش شانسی برای انجام ندارد.
 د) پیشرفت واکنش با افزایش دما کاهش می‌یابد.

(۵۹) **IRYSC.COM** واکنش یک پیل الکتروشیمیایی در حال کار اساساً واکنشی است ...

الف) همراه با افزایش بی‌نظمی بیش از انتظار
 ب) همراه با تولید گرمای زیاد در نیم پیل‌ها
 ج) انرژی ده
 د) با دمای ثابت

(۶۰) **IRYSC.COM** یک محلول اسید سولفوریک 10% مولار با چگالی $1/5$ گرم بر سانتی‌متر مکعب چند درصد وزنی خالص است؟
 ($S = 32$, $O = 16$, $H = 1$)

الف) 65.3% ب) 73.4% ج) 55.5% د) 85.3%