

تقدیم به دکتر فرهاد میثمی
که با تأسیس «اندیشه سازان»
انقلابی در صنعت نشر آموزشی ایجاد کرد



محمدحسین انوشه

مقدمه

■ بسیاری از داوطلبان کنکور در درس شیمی به درصدی به مراتب کمتر از میزان یادگیری‌شان می‌رسند! چرا؟! به ویژه در کنکورهای ۱۰ سال اخیر و از همه مهم‌تر، کنکور ۹۹، زیاد بودند داوطلبان کنکور که تصور می‌کردند شصت هفتاد درصد شیمی دبیرستان را یاد گرفته‌اند، اما درصد شیمی آن‌ها در کنکور، اغلب کمتر از ۳۰٪ و حتی گاهی، زیر ۲۰٪ شده است. چرا؟ به دو علت:

اول: شیمی را نه مثل ریاضی و فیزیک، بلکه همانند درسی مثل زمین‌شناسی کار کرده‌اند، یعنی بسیاری از مفاهیم شیمی را درست و کامل نفهمیده‌اند.

دوم: به اندازه کافی، تست و آزمون حل نکرده‌اند و به همین دلیل، بر مطالب و مفاهیم شیمی، تسلط ندارند.

در کنکور، خیلی وقتاً، بلد بودن با بلد نبودن خیلی تفاوت ندارد. لازمه **تسلط** داشته باشی تا در اون وقت کم، بتونی به نتیجه برسی. خب! تسلط بر مطالب چه جوری به دست می‌آد؟ **۱** مطالب و مفاهیم را عمیق و کامل یاد بگیرد. **۲** به تعداد کافی آزمون همانند کنکور کار کنید. اگر می‌خواهید بهترین منابع جهان برای آزمون دادن و رسیدن به تسلط کافی بر مفاهیم شیمی را معرفی کنم، به دور از تعارف، اعلام می‌کنم:

۱ کنکور یوم، که حتماً می‌شناسید و دارید **۲** آزمون پلاس، که دارید مقدمه‌شو می‌خونید.

ساختار کتاب

■ آزمون‌های این کتاب شامل ۴ بخش است:

- ۱** بخش فصلی: در کتاب‌های درس شیمی دهم، یازدهم و دوازدهم، در مجموع ۱۰ فصل داریم. از هر فصل یک آزمون ۱۵ تستی تنظیم کرده‌ایم تا به این ترتیب، شما را به چالش بکشیم و یکبار، فصل به فصل شیمی را مرور کرده باشید.
- ۲** بخش متنی: شامل ۴ آزمون است تا با حل آن‌ها، مطمئن شوید بر متن کتاب درسی هر سه پایه تسلط دارید. یک آزمون از متن شیمی دهم، یک آزمون از متن شیمی یازدهم، یک آزمون از متن فصل ۱ و ۲ شیمی دوازدهم و آزمون آخر از متن فصل ۳ و ۴ شیمی دوازدهم. با حل این چهار آزمون، تسلط خود بر متن کتاب درسی را به چالش می‌کشید.

۷. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) در دو عنصر از عنصرهای واسطه دوره چهارم، زیرلایه ۳d نیمه پر و در دو عنصر دیگر، زیرلایه ۳d پر است.
 (ب) در ۹ عنصر از تناوب چهارم، آرایش الکترونی به $4s^2$ ختم می‌شود.
 (پ) در اتم هفت عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، لایه الکترونی سوم پر است.
 (ت) از ویژگی‌های خاص طلا این است که قسمت عمده پرتوهای خورشیدی را جذب می‌کند.
 (ث) در اتم ۳ عنصر دوره چهارم جدول دوره‌ای، بیرونی‌ترین زیرلایه تک الکترونی است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۸. چند مورد از واکنش‌های زیر به‌طور طبیعی انجام می‌شود؟

- (آ) $2FeO(s) + C(s) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + CO_2(g)$
 (ب) $2FeO(s) + Ti(s) \xrightarrow{\Delta} 2Fe(s) + TiO_2(s)$
 (پ) $FeO(s) + Cu(s) \xrightarrow{\Delta} Fe(s) + CuO(s)$
 (ت) $Br_2(l) + 2KCl(aq) \longrightarrow 2KBr(aq) + Cl_2(g)$
 (ث) $2Al(s) + 3FeSO_4(aq) \longrightarrow Al_2(SO_4)_3(aq) + 3Fe(s)$
 (ج) $BaO(s) + Mg(s) \xrightarrow{\Delta} Ba(s) + MgO(s)$

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۹. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) عنصر اصلی سازنده نفت خام، کربن است و بخش عمده آن را هیدروکربن‌های سیرشده تشکیل می‌دهند.
 (ب) حدود ۵۰٪ از نفت خام به عنوان سوخت در وسایل نقلیه و تأمین گرما و انرژی الکتریکی مصرف می‌شود.
 (پ) در برج تقطیر نفت خام، نمک‌ها، اسیدها و آب در قسمت‌های پایینی برج تقطیر، از آن خارج می‌شوند.
 (ت) سوختن زغال سنگ کم‌تر از سوختن بنزین، اثر گلخانه‌ای را تشدید می‌کند.
 (ث) برای به دام انداختن گاز SO_2 تولیدشده در نیروگاه، از سدیم‌اکسید استفاده می‌کنند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۰. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) گران‌روی اوکتان در مقایسه با هگزان، کم‌تر است.
 (ب) C_7H_{16} در مقایسه با $C_{11}H_{24}$ فرارتر است.
 (پ) گریس ($C_{18}H_{38}$) در مقایسه با وازلین ($C_{25}H_{52}$) چسبندگی بیشتری دارد.
 (ت) در صنعت از اثر دادن گاز اتن بر مخلوط آب و سولفوریک‌اسید، اتانول تولید می‌شود.
 (ث) سیکلوهگزان ایزومر ۳-متیل-۱-پنتن است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۱. چند مورد از نام‌های زیر می‌تواند نام درست یک آلکان باشد؟

- (آ) ۲-اتیل - ۴،۴-دی‌متیل هپتان
 (ب) ۵،۳-دی‌اتیل - ۲،۲-دی‌متیل هگزان
 (پ) ۳-اتیل - ۵،۵،۲-تری‌متیل هگزان
 (ت) ۳-اتیل - ۵،۴-دی‌متیل هپتان
 (ج) ۶،۶-دی‌اتیل - ۵،۲-دی‌متیل اوکتان

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۲. چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

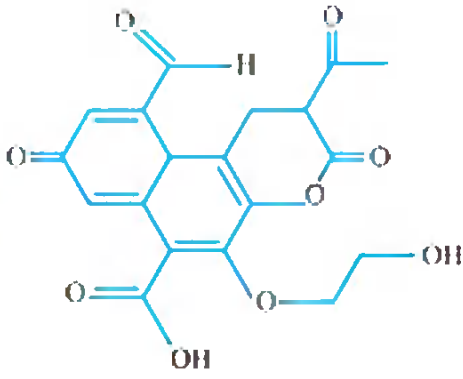
- (آ) اگر دمای مایعی برابر $40^\circ C$ باشد، افزایش دمای آن به اندازه $60^\circ C$ ، دمای آن را به $293 K$ می‌رساند.
 (ب) میان دو نمونه ماده با جنس و حالت فیزیکی یکسان، نمونه دارای دمای بالاتر از مجموع انرژی جنبشی بیشتری برخوردار است.
 (پ) در ساختار مولکول روغن نسبت به چربی، پیوند دوگانه بیشتری وجود دارد. به همین دلیل، روغن واکنش پذیرتر از چربی است.
 (ت) ظرفیت گرمایی یک نمونه ماده، همانند ظرفیت گرمایی ویژه آن، تابع جرم نمونه نیست.
 (ث) ΔH یک واکنش در فشار ثابت، همان Q_p است که با کم کردن آنتالپی مواد فراورده از آنتالپی مواد واکنش‌دهنده محاسبه می‌شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۳. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) تشکیل پیوند با آزاد شدن انرژی همراه است و هر چه پیوند قوی‌تری تشکیل شود، انرژی بیشتری آزاد می‌شود.
 (ب) انرژی لازم برای شکستن پیوندهای موجود در یک مول H_2O ، برابر آنتالپی پیوند $O-H$ است.
 (پ) آنتالپی پیوند $O=O$ برابر انرژی لازم برای تبدیل یک مول $O_2(g)$ به دو مول $O(g)$ است.
 (ت) استفاده از آنتالپی پیوندها برای محاسبه ΔH واکنش $AgNO_3(aq) + HCl(aq) \longrightarrow HNO_3(aq) + AgCl(s)$ مناسب نیست.
 (ث) آنتالپی پیوند $C-C$ در مقایسه با پیوند $C-N$ ، کم‌تر و در مقایسه با پیوند $Si-Si$ بیشتر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

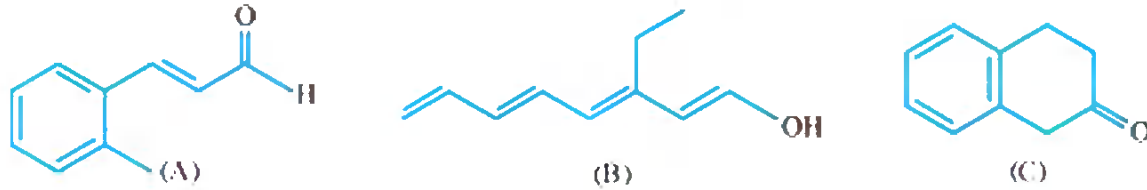


۱۴. چند مورد از عبارت‌های زیر در رابطه با ترکیب روبه‌رو درست است؟

- (آ) تعداد عامل کتون و اتری در ساختار آن یکسان است.
 (ب) تعداد عامل الکلی و آلدیدی در ساختار آن یکسان است.
 (پ) تعداد عامل استری و کربوکسیل در ساختار آن متفاوت است.
 (ت) ۱۹ اتم هیدروژن در این مولکول وجود دارد.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۵. با توجه به فرمول نقطه - خط سه ترکیب زیر، چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟



- (آ) مولکول‌های A و C ایزومر هم نیستند.
 (پ) تعداد اتم H در مولکول‌های B و C یکسان است.
 (ث) سوختن کامل یک مول A با تولید ۶ مول H_2O همراه است.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۶. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ترکیب روبه‌رو و بنزالدهید ایزومر یکدیگرند:

(ب) ارزش سوختی به انرژی آزاد شده از یک مول ماده سوختنی گفته می‌شود و با یکای $\text{kJ} \cdot \text{mol}^{-1}$ گزارش می‌شود.

(پ) ارزش سوختی کربوهیدرات‌ها بیشتر از چربی‌هاست.

(ت) از نظر مقایسه آنتالپی سوختن: اتانول > اتان > پروپن > پروپان

(ث) گرماسنج لیوانی گرمای واکنش را در فشار ثابت اندازه‌گیری می‌کند و برای واکنش‌های انجام‌شده در فاز گازی مناسب است.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۷. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) نوار آهن سریع‌تر از بودر آهن با هیدروکلریک‌اسید واکنش می‌دهد.

(ب) هر یک از دو عامل «خرد کردن فرص جوشان» و «افزایش دمای آب»، موجب انجام سریع‌تر واکنش قرص جوشان با آب می‌شود.

(پ) بنزویک‌اسید، یک کربوکسیلیک‌اسید آروماتیک است که مواد غذایی در حضور آن، با سرعت بیشتری فاسد می‌شوند.

(ت) فلزهای قلیایی، با آب سرد به کندی و با آب داغ، به شدت واکنش می‌دهند.

(ث) واکنش پتاسیم با آب در مقایسه با واکنش سدیم با آب، کندتر است.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۸. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) سرعت واکنش $\text{Cl}_2(\text{g}) + 2\text{Br}^-(\text{aq}) \rightarrow$ با افزایش فشار، دچار تغییر نمی‌شود.

(ب) الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا می‌سوزد.

(پ) سرعت تجزیه هیدروژن پراکسید در حضور پتاسیم یدید، به طور چشمگیری افزایش می‌یابد.

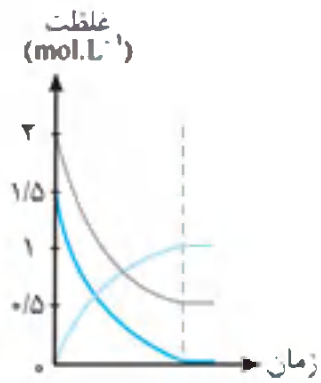
(ت) لیکوپن موجود در گوجه فرنگی با کاهش فعالیت رادیکال‌ها در بدن ما، موجب کاهش سرعت واکنش‌های ناخواسته می‌شود.

(ث) برای هر واکنش، تا جایی که شیب منحنی - زمان منفی باشد، سرعت پیشرفت واکنش رو به کاهش است.

۱ (۱)
 ۲ (۲)
 ۳ (۳)
 ۴ (۴)

۱۹. سرعت متوسط واکنش $\text{NaOH} + \text{Cl}_2 \rightarrow \text{NaCl} + \text{NaClO}_3 + \text{H}_2\text{O}$ بر حسب مول بر دقیقه، نسبت به دو ماده — یکسان و نسبت به — کم‌تر است. (معادله واکنش موازنه نشده است)

H_2O - NaCl و Cl_2 (۲)
 NaClO_3 - H_2O و Cl_2 (۱)
 NaClO_3 - NaCl و Cl_2 (۴)
 NaCl - H_2O و Cl_2 (۳)



۲۰. چند مورد از عبارت‌های زیر نادرست است؟

(آ) اگر ۳ مول SO_2 و ۴ مول O_2 را در یک ظرف دولیتری وارد کنیم تا واکنش $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ انجام گرفته و به حالت تعادل برسد، نمودار تغییرات غلظت - زمان برای واکنش انجام شده به صورت روبه‌رو است:
 (ب) در واکنش $\text{Zn}(\text{s}) + 2\text{Ag}^+(\text{aq}) \rightarrow \text{Zn}^{2+}(\text{aq}) + 2\text{Ag}(\text{s})$ ، افزودن آب به محلول حاوی یون Ag^+ در سرعت واکنش بی‌تأثیر است.

(پ) مقدار $\frac{\Delta n(\text{KNO}_3)}{4}$ و $-\frac{\Delta n(\text{O}_2)}{5}$ در واکنش $4\text{KNO}_3(\text{s}) \rightarrow 2\text{K}_2\text{O}(\text{s}) + 2\text{N}_2(\text{g}) + 5\text{O}_2(\text{g})$ برابر هم است.

(ت) با توجه به معادله واکنش $2\text{N}_2\text{O}_5(\text{g}) \rightarrow 4\text{NO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ می‌توان نوشت: $\overline{R}\text{NO}_2 = 2\overline{R}\text{N}_2\text{O}_5$
 ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۱. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) نشاسته برخلاف روغن زیتون جزء درشت‌مولکول‌ها به شمار می‌آید.
 (ب) نشاسته نیز همانند سلولز، پلیمری طبیعی است که از به هم متصل شدن شمار بسیار زیادی مولکول گلوکز ساخته می‌شود.
 (پ) هرگاه گاز اتن را در فشار بالا گرما دهیم، جامد سفید رنگی به دست می‌آید که جرم مولی آن، اغلب ده‌ها هزار گرم بر مول است.
 (ت) نیروی بین مولکولی در هر پلیمری، به مراتب قوی‌تر از نیروی بین مولکولی در مونومر تشکیل‌دهنده آن است.

(ث) ساختار پلیمر حاصل از پلیمر شدن ۲- پنتن به این صورت است: $\left[\text{CH}_2 - \text{CH} = \text{CH} - \text{CH}_2 - \text{CH}_2 \right]_n$
 ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۲. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) پلی‌استیرن در تهیه ظروف یکبار مصرف کاربرد دارد.
 (ب) در ساختار پلیمرهای تفلون، پلی‌پروپن، پلی‌سیانواتن و پلی‌وینیل کلرید، همه پیوندهای اشتراکی ساده یا یگانه هستند.
 (پ) تفلون از نظر شیمیایی بی‌اثر است و با مواد شیمیایی واکنش نمی‌دهد.
 (ت) اختلاف تعداد پیوند کووالانسی در مونومرهای تشکیل‌دهنده دو پلیمر پلی‌استیرن و پلی‌سیانواتن برابر ۸ است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۳. چند مورد از مقایسه‌های زیر میان پلی‌اتن شاخه‌دار و پلی‌اتن بدون شاخه نادرست است؟

(آ) چگالی پلی‌اتن شاخه‌دار بیشتر است.
 (ب) پلی‌اتن شاخه‌دار، شفاف و پلی‌اتن بدون شاخه، کدر است.
 (پ) هر دو پلیمر چگالی کم‌تری نسبت به آب داشته و لذا در سطح آب، شناور می‌مانند.
 (ت) استحکام پلی‌اتن بدون شاخه بیشتر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۴. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) ویتامین‌های A، C، D و K، همگی در ساختار خود از عامل الکلی برخوردارند.
 (ب) هر ترکیبی که امکان تشکیل پیوند هیدروژنی را داشته باشد، به خوبی در آب حل می‌شود.
 (پ) از نظر انحلال‌پذیری در آب: ویتامین D > ویتامین C
 (ت) از نظر انحلال‌پذیری در آب: ۱- هگزانول > اتان
 (ث) در الکل‌های دارای بیش از ۳ اتم کربن، بخش ناقطبی بر بخش قطبی غلبه دارد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۵. چند مورد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) استر حاوی عطر آناناس، از اثر دادن اتانول بر بوتانویک‌اسید در مجاورت کاتالیزگر H_2SO_4 حاصل می‌شود.
 (ب) در مولکول کربوکسیلیک‌اسید ایجادکننده طعم ترش سرکه، ۷ پیوند اشتراکی وجود دارد.
 (پ) نیروی بین مولکولی غالب در ۱- هگزانول، پیوند هیدروژنی است.
 (ت) مولکول الکلی که از واکنش آن با پروپانویک‌اسید، استری به فرمول مولکولی $\text{C}_9\text{H}_{18}\text{O}_2$ پدید می‌آید، ۲۰ پیوند اشتراکی دارد.

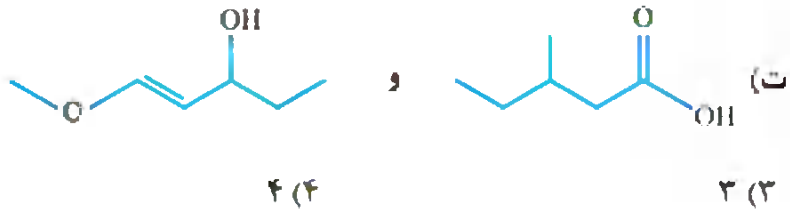
۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲۶. چه تعداد از زوج ترکیبات زیر ایزومر یکدیگرند؟

(آ) ۲- هگزانون و ۱- هگزانول



(ب) سیکلوهگزان و ۳،۲- دی متیل -۱- بوتن



۲۷. در رابطه با ترکیب روبه‌رو، چند مورد از عبارتهای زیر نادرست است؟

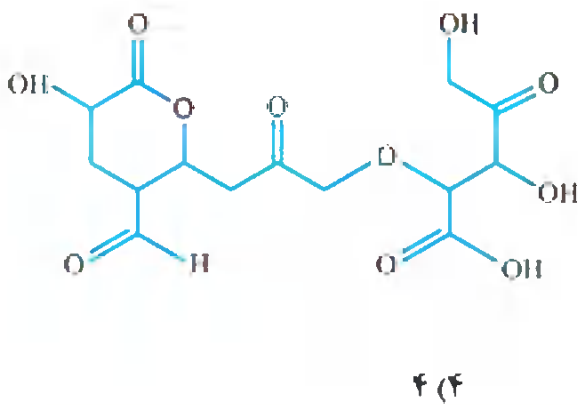
(آ) دارای ۴ عامل الکلی است.

(ب) دارای ۳ عامل کتوننی است.

(پ) به تعداد یکسانی عامل اتری و آلدیدی دارد.

(ت) در ساختار آن ۱۹ اتم هیدروژن وجود دارد.

(ث) به تعداد یکسانی عامل استری و گروه کربوکسیل دارد.



۲۸. در مورد چه تعداد از ترکیب‌های ارائه‌شده، مطلب عنوان شده، درست است؟

شماره ردیف	مطلب عنوان شده	ساختار ترکیب
۱	پلیمری است که از واکنش اگزالیکاسید $C_7H_7O_4$ با اتیلن گلیکول حاصل می‌شود.	$\left[O - C(=O) - C(=O) - O - CH_2 - CH_2 - O \right]_n$
۲	هر مولکول الکل سازنده این پلیمر، ۸ اتم هیدروژن دارد.	$\left[C(=O) - C_6H_4 - C(=O) - O - CH_2 - CH(C_6H_5) - O \right]_n$
۳	در مولکول اسید سازنده این پلیمر، شمار اتم اکسیژن دو برابر شمار اتم هیدروژن است.	$\left[C(=O) - C(=O) - NH - CH_2 - CH_2 - NH \right]_n$
۴	تعداد پیوند اشتراکی در مولکول‌های اسید و آمین سازنده این پلیمر، برابر هم است.	$\left[C(=O) - CH_2 - C(=O) - NH - CH(C_6H_5) - NH \right]_n$

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲) (۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)

۲۹. چند مورد از عبارتهای زیر درست است؟

(آ) بوی ماهی ناشی از آمین‌های موجود در آن است.

(ب) کولار نوعی پلی آمید ساختگی است که از فولاد هم‌جرم خود، پنج برابر مقاوم‌تر است.

(پ) در واکنش تشکیل پلی آمید از اسید دو عاملی و آمین دو عاملی، جرم پلیمر حاصل با جرم مونومرهای مصرف شده برابر است.

(ت) پلی آمیدها و پلی استرها در شرایط مناسب با آب واکنش می‌دهند.

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲)

(۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)

۳۰. چند مورد از پلیمرهای ارائه‌شده در کادر زیر، زیست‌تخریب پذیرند؟

پلی پروپن - پلی استیرن - کولار - پلی اتیلن ترفنالات - پلی اتن سبک - پلی وینیل کلرید - پلی لاکتیک اسید - سلولز

(۱) ۱ (۱) (۲) ۲ (۲)

(۳) ۳ (۳) (۴) ۴ (۴)

۲۸. در فرایند خوردگی آهن در هوای مرطوب، اگر $11/2$ گرم فلز آهن به زنگ آهن تبدیل شده باشد، جرم گاز اکسیژن کاهش یافته چند گرم است؟



$$(\text{Fe} = 56, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۹/۶ (۴)

۷/۲ (۳)

۴/۸ (۲)

۲/۴ (۱)

۲۹. در سلول سوختی هیدروژن، به ازای مصرف ۸۰ لیتر گاز اکسیژن با چگالی $1/2$ گرم بر لیتر، $12/5$ لیتر گاز هیدروژن مصرف شده باشد، چگالی گاز هیدروژن مصرف شده، چند گرم بر لیتر است؟

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

۰/۹۶ (۴)

۰/۸۰ (۳)

۰/۶۴ (۲)

۰/۴۰ (۱)

۳۰. در سلول برقکافت سدیم کلرید مذاب، ضمن تولید ۱۲۰ لیتر گاز کلر با چگالی $1/775$ گرم بر لیتر در آن، چند گرم فلز سدیم در کاتد تولید شده و چند مول الکترون جابه جا می شود؟

$$(\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$$

۱۲.۱۳۸ (۴)

۶.۱۳۸ (۳)

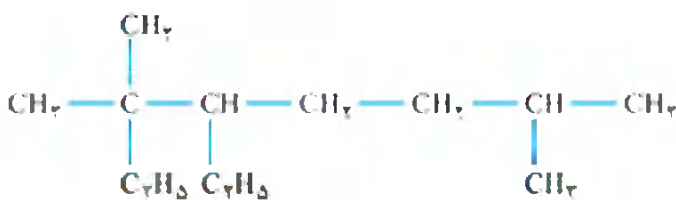
۶.۶۹ (۲)

۳.۶۹ (۱)

شیمی آلی

۱۸

زمان پیشنهادی: ۳۵ تا ۴۵ دقیقه



۱. نام درست ترکیب روبه‌رو کدام است؟

۴ (۱) - اتیل - ۷.۳.۳ - تری‌متیل اوکتان

۵ (۲) - اتیل - ۶.۶.۲ - تری‌متیل اوکتان

۳.۲ (۳) - دی‌اتیل - ۶.۲ - دی‌متیل هپتان

۶.۵ (۴) - دی‌اتیل - ۶.۲ - دی‌متیل هپتان

۲. کدام نام می‌تواند نام درست یک آلکان باشد؟

۲ (۱) - اتیل - ۳ - متیل هگزان ۲.۲ (۲) - دی‌متیل - ۴ - اتیل هپتان ۵ (۳) - اتیل - ۲ - متیل هگزان ۴.۴ (۴) - دی‌اتیل - ۲ - متیل هگزان

۳. با توجه به ترکیب‌های ارائه شده در کادر زیر، چه تعداد از عبارت‌های (آ) تا (ت) درست است؟

۴.۳ - دی‌اتیل - ۱ - هگزان (II) ، ۳ - اتیل - ۲ - متیل هپتان (I)

(آ) فرمول مولکولی یکسان دارند.

(ب) تعداد پیوند اشتراکی یکسانی دارند.

(پ) تعداد هیدروژن یکسانی دارند.

(ت) ترکیب (II) برخلاف ترکیب (I)، آب برم را بی‌رنگ می‌کند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۴. در رابطه با ترکیب‌های (آ) هگزان و (ب) اوکتان، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) تعداد پیوند اشتراکی در مولکول (آ)، 76 برابر تعداد پیوند اشتراکی در مولکول (ب) است.

(ب) تعداد گروه متیل در دو مولکول، یکسان است.

(پ) تعداد پیوند $\text{C}-\text{H}$ در مولکول (آ)، $\frac{7}{9}$ تعداد این پیوند در مولکول (ب) است.

(ت) جرم مولی (آ)، $\frac{7}{9}$ جرم مولی (ب) است.

(ث) گرانیروی (آ) در مقایسه با (ب)، کم‌تر است.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۵. در مورد آلکانی که تعداد پیوند کووالانسی مولکول آن، نصف تعداد پیوند کووالانسی ترکیبی با نام ۳ - اتیل - ۱ - هپتین است، چه تعداد از عبارت‌های زیر درست است؟

(آ) در دمای اتاق به حالت مایع است.

(ب) نقطه جوش آن، بالاتر از نقطه جوش پنتان است.

(پ) جرم مولی آن دو برابر جرم مولی اتین است.

(ت) فرمول مولکولی آن را به دو آلکان مختلف می‌توان نسبت داد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

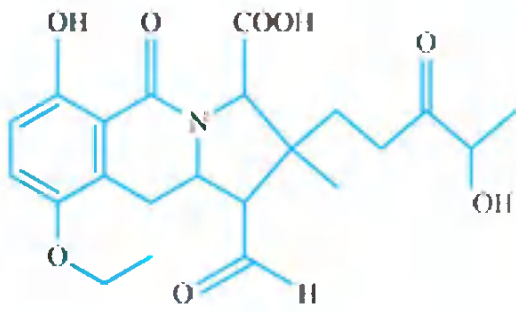
۶. از سوختن کامل یک مول از کدام ترکیب زیر، مقدار H_2O بیشتری تولید می‌شود؟

۱ (۲) - هپتین

۳ (۱) - اتیل - پنتان

۲ (۴) - هپتانون

۱ (۳) - اوکتین



۷. فرمول مولکولی ترکیب روبه‌رو کدام است؟

- ۱) $C_{22}H_{28}NO_8$
- ۲) $C_{22}H_{27}NO_8$
- ۳) $C_{21}H_{27}NO_8$
- ۴) $C_{21}H_{28}NO_8$

۸. کدام گزینه در رابطه با ترکیب ارائه‌شده در قسمت بالا نادرست است؟

- ۱) تعداد عامل کربوکسیل در ساختار آن، با تعداد عامل کتونی یکسان است.
- ۲) تعداد عامل اتری با تعداد عامل آلدهیدی در ساختار آن، یکسان است.
- ۳) یک حلقه بنزنی و یک عامل آمین در ساختار آن وجود دارد.
- ۴) ۶۷ پیوند کووالانسی در ساختار آن وجود دارد.

۹. مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در کدام ترکیب، با سه ترکیب دیگر متفاوت است؟

- ۱) استون
- ۲) اتانول
- ۳) اتیلن گلیکول
- ۴) متیل پروپانوات

۱۰. کدام دو ترکیب ایزومر یکدیگرند؟

- ۱) ۱ - پنتانول و ۲ - پنتانول
- ۲) سیکلوهگزان - ۲،۲ - دی‌متیل بوتان
- ۳) متیل استات و استون
- ۴) هگزانوئیک اسید و اتیل بوتانوات

۱۱. اگر به جای هر یک از اتم‌های هیدروژن موجود در اتیلن گلیکول، یک گروه متیل قرار دهیم، فرمول مولکولی ترکیب حاصل — بوده و — پیوند کووالانسی در ساختار آن وجود دارد.

- ۱) $27, C_8H_{18}O_2$
- ۲) $28, C_8H_{18}O_2$
- ۳) $26, C_8H_{16}O_2$
- ۴) $22, C_6H_{14}O_2$

۱۲. کدام گزینه درست است؟

- ۱) انحلال پذیری بوتانوئیک اسید در آب در مقایسه با انحلال پذیری پروپان در آب، کم‌تر است.
- ۲) ویتامین‌های A و K از نظر نوع گروه عاملی، یکسانند.
- ۳) در مولکول ویتامین C، بخش قطبی مولکول بر بخش ناقطبی آن غلبه دارد.
- ۴) ساده‌ترین مولکول کربوکسیلیک اسید دارای ۴ اتم هیدروژن است.

۱۳. فرمول مولکولی ترکیب آلی حاصل از واکنش هگزانوئیک اسید با اتانول (در مجاورت سولفوریک اسید)، کدام است؟

- ۱) $C_7H_{14}O_2$
- ۲) $C_8H_{16}O_2$
- ۳) $C_8H_{14}O_2$
- ۴) $C_7H_{16}O_2$

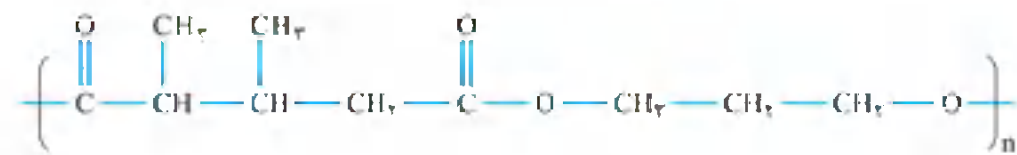
۱۴. ترکیب آلی حاصل از واکنش الکل سازنده اتیل پروپانوات با اسید سازنده متیل پنتانوات، ایزومر کدام مولکول زیر است؟

- ۱) بوتانوئیک اسید
- ۲) اتیل بوتانوات
- ۳) ۲ - هیتانول
- ۴) پروپیل بوتانوات

۱۵. چند ایزومر به فرمول مولکولی $C_7H_{14}O_2$ می‌توان رسم کرد که در واکنش با آب، موجب تشکیل پروپانوئیک اسید شود؟

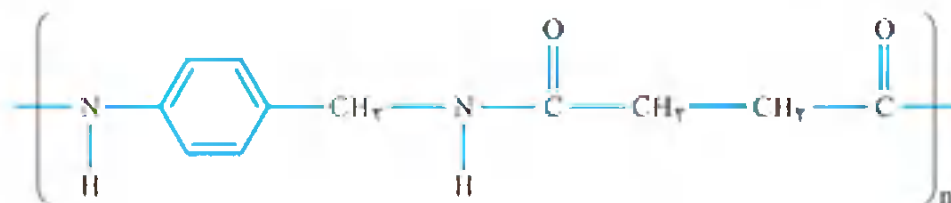
- ۱) ۴
- ۲) ۲
- ۳) ۲
- ۴) ۵

۱۶. اسید سازنده پلیمر زیر با کدام ترکیب ایزومر است؟



- ۱)
- ۲)
- ۳)
- ۴)

۱۷. آمین سازنده پلیمر زیر با کدام ترکیب ایزومر است؟



- ۱)
- ۲)
- ۳)
- ۴)

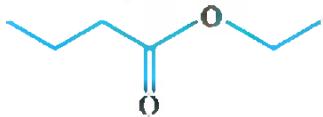
۱۸. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) مونومر سازنده تفلون با مونومر سازنده پلی‌وینیل کلرید، تعداد اتم یکسانی دارند.
 (ب) تعداد پیوند موجود در مونومر سازنده پلی‌سیانو اتن با تعداد پیوند مونومر سازنده پلی‌پروپن یکسان است.
 (پ) تعداد اتم H در مولکول نفتالن با تعداد اتم H در مونومر سازنده پلی‌استیرن، یکسان است.
 (ت) تعداد کربن مونومر سازنده پلیمری که برای تهیه ظروف یکبار مصرف استفاده می‌شود، با تعداد هیدروژن متیل پروپانوات یکسان است.
 (ث) پلی‌اتن شاخه‌دار در مقایسه با پلی‌اتن بدون شاخه، دارای چگالی و شفافیت کم‌تری است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۹. گاز CO₂ حاصل از سوختن کامل الکلی که بر اثر آبکافت ۸۷ گرم اتیل بوتانوات پدید می‌آید، در شرایط STP چند لیتر حجم دارد؟

(C = ۱۲, H = ۱, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)



۲۳/۶ (۲)

۱۶/۸ (۱)

۶۷/۲ (۴)

۵۰/۴ (۳)

۲۰. ۱۷/۶ گرم از یک کربوکسیلیک‌اسید با زنجیر کربنی سیرشده در واکنش با اتیل آمین، ۱۸/۴ گرم آمید تولید کرده است. اگر بازده واکنش انجام‌شده برابر ۸۰٪ باشد، هر مولکول از کربوکسیلیک‌اسید مصرف‌شده شامل چند پیوند کووالانسی است؟ (C = ۱۲, H = ۱, N = ۱۴, O = ۱۶ : g · mol⁻¹)

۱۴ (۴)

۳۷ (۳)

۲۰ (۲)

۲۶ (۱)

ترموشیمی

۱۹

زمان پیشنهادی: ۳۰ تا ۴۵ دقیقه

ترموشیمی

۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) دمای یک جسم، نمایانگر مجموع انرژی جنبشی ذرات تشکیل‌دهنده آن است.
 (ب) گرمای تولیدشده در یک واکنش، ناشی از تفاوت انرژی گرمایی در مواد واکنش‌دهنده و فراورده است.
 (پ) در یخچال صحرایی، با انجام فرایند گرماگیر تبخیر آب، هوای داخل یخچال خنک باقی می‌ماند.
 (ت) هر چه ظرفیت گرمایی ویژه یک جسم بیشتر باشد، افزایش دمای یک گرم از آن، نیاز به جذب گرمای بیشتری دارد.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲. ۵۰ گرم اتانول و ۱۵ گرم سدیم کلرید را در ۱۰۰ گرم آب حل می‌کنیم. برای این که دمای محلول به دست آمده را از ۲۵°C به ۷۰°C برسانیم، در حدود

چند کیلوژول گرما لازم است به محلول داده شود؟ ظرفیت گرمایی ویژه آب، اتانول و سدیم کلرید را به ترتیب ۴/۱۸۴، ۲/۴۳۰ و ۰/۸۵۰ - ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید.

۳۸/۶ (۴)

۳۱/۲ (۳)

۲۴/۹ (۲)

۱۸/۴ (۱)

۳. با توجه به معادله‌های زیر، در مقایسه Q_۱، Q_۲، Q_۳ و Q_۴، کدام گزینه درست است؟

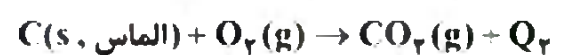


(۱) Q_۲ بیشتر از Q_۱ و Q_۴ بیشتر از Q_۳ است.

(۳) Q_۳ کم‌تر از همه و Q_۲ بیشتر از همه است.

(۴) Q_۲ و Q_۳ برابر هم و Q_۱ و Q_۴ برابر هم است.

۴. با توجه به معادله‌های زیر Q_۱ — از Q_۲ است. بنابراین، نتیجه می‌شود گرافیت در مقایسه با الماس، — است.



(۴) کم‌تر - پایدارتر

(۳) بیشتر - ناپایدارتر

(۲) کم‌تر - ناپایدارتر

(۱) بیشتر - پایدارتر

۵. با توجه به مقادیر داده‌شده از آنتالپی پیوند، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟



نوع پیوند	C-O	C=O	C-H	O-H	O=O
آنتالپی پیوند (kJ.mol ⁻¹)	۳۸۰	۷۹۹	۴۱۵	۴۶۳	۴۹۵

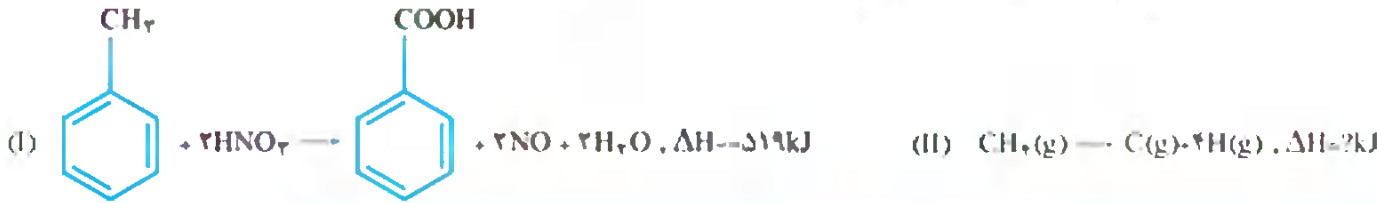
-۵۱۹/۵ (۴)

-۴۳۹ (۳)

-۳۴۵ (۲)

-۲۱۹/۵ (۱)

۶. با توجه به مقادیر داده شده از آنتالپی پیوند و ΔH واکنش (I) و ΔH واکنش (II) برابر چند کیلوژول است؟



نوع پیوند	C=O	C—O	O—H	N—O	N=O
آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۷۹۹	۳۸۰	۴۶۳	۲۰۱	۶۰۷

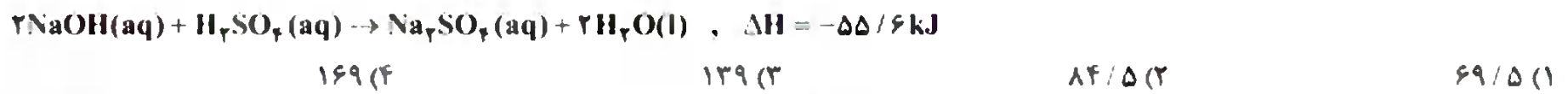
۱۶۶۰ (۴) ۱۲۳۰ (۳) ۱۱۰۰ (۲) ۸۸۰ (۱)

محاسبه ΔH با توجه به داده‌های تجربی

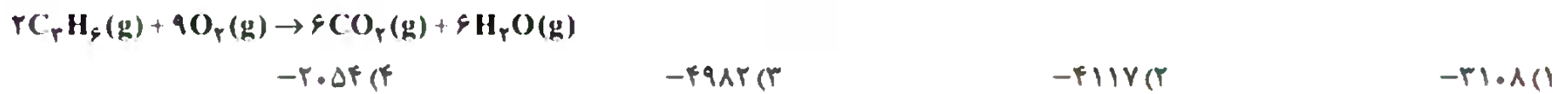
۷. اگر ۱۴ گرم کلسیم اکسید در واکنش با فسفر (V) اکسید، ۲۱kJ گرما تولید کند. با فرض این که بازده واکنش ۶۰٪ باشد، ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟



۸. با توجه به معادله زیر، ضمن واکنش ۸۰۰ گرم محلول ۵/۱۲ جرمی سود با مقدار کافی محلول سولفوریک اسید، چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟

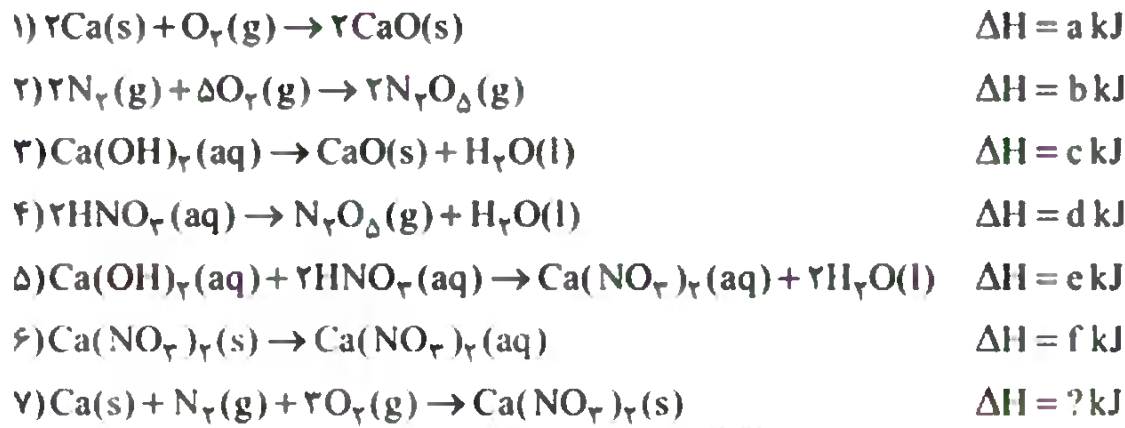


۹. اگر گرمای حاصل از سوختن ۷ گرم پروپن، ۱۶۶۷ گرم آب را از دمای ۵۱°C در فشار یک اتمسفر، به دمای جوش برساند، ΔH واکنش زیر تقریباً چند کیلوژول است؟ (جرم مولی پروپن را برابر ۴۲ گرم بر مول و ظرفیت گرمای ویژه آب را ۴/۲ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس در نظر بگیرید)



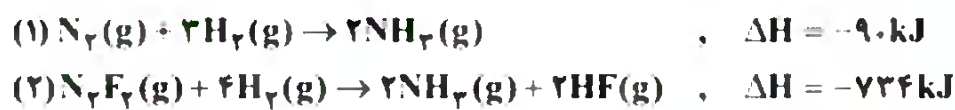
محاسبه ΔH با استفاده از قانون هس

۱۰. با توجه به ΔH معادله‌های (۱) تا (۶)، ΔH معادله (۷) برابر چند کیلوژول است؟



$\frac{a + b + 2e - 2f - 2c - 2d}{2}$ (۴) $\frac{b - a - 2e - 2f + 2c - 2d}{2}$ (۳) $\frac{a + b + e + 2f - c - 2d}{2}$ (۲) $\frac{a - b - 2e + 2f - 2c + d}{2}$ (۱)

۱۱. با توجه به ΔH واکنش‌های زیر و آنتالپی پیوندهای داده شده، میانگین آنتالپی پیوند N-F چند کیلوژول بر مول است؟



نوع پیوند	N≡N	N=N	H—F	H—H
میانگین آنتالپی پیوند ($kJ \cdot mol^{-1}$)	۹۴۲	۴۱۸	۵۶۵	۴۳۰

۲۴۵ (۴) ۲۹۰ (۳) ۲۴۰ (۲) ۲۱۵ (۱)

۱۲. از سوختن کامل مقداری از یک آلکین، ۳ گرم آب و ۱۶۲kJ گرما تولید می‌شود. اگر آنتالپی سوختن این آلکین، ۱۹۴۴kJ- باشد، حجم گاز کربن دی‌اکسید تولید شده در شرایط STP برابر چند لیتر است؟



۱۳. در واکنش (موازنه نشده) زیر، به ازای تولید هر گرم گاز اکسیژن، ۶ کالری گرما آزاد می‌شود. ΔH واکنش برابر چند کیلوژول است و در مدتی که غلظت ۸ لیتر محلول هیدروژن پراکسید از ۰/۸ به ۰/۳ مولار برسد، چند کیلوژول گرما تولید می‌شود؟



($O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

۱۴. برای افزایش دمای ۲۰ کیلوگرم مخلوط گازهای O_2 و CO_2 که ۵٪ جرم آن به CO_2 مربوط است، در حدود چند گرم گاز اتان با آنتالپی سوختن ۱۵۶۰ کیلوژول بر مول لازم است بسوزد تا دمای مخلوط گازی 400°C افزایش یابد؟ (جرم مولی اتان برابر ۳۰ گرم بر مول و گرمای ویژه O_2 و CO_2 به ترتیب برابر ۰/۹۲ و ۰/۸۴ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است؟)

(۱) ۳۸۴۰ - ۹۶ (۲) ۱۹۲۰ - ۹۶ (۳) ۱۹۲۰ - ۱۹۲ (۴) ۳۸۴۰ - ۱۹۲

۱۵. ۲۰۰ گرم $NaOH$ را در ۶۰۰ گرم آب با دمای 30°C حل می‌کنیم. اگر آنتالپی انحلال $NaOH$ در آب، $13/4$ کیلوژول بر مول باشد، پس از حل شدن کامل $NaOH$ در آب، دمای محلول به چند درجه سلسیوس می‌رسد؟ (جرم مولی $NaOH$ برابر ۴۰ گرم بر مول و گرمای ویژه $NaOH$ و H_2O به ترتیب، ۰/۸ و ۴/۲ ژول بر گرم بر درجه سلسیوس است.)

(۱) ۹۵ (۲) ۷۲ (۳) ۵۵ (۴) ۳۷

اسیدها و بازها، ثابت یونش و pH

۲۰

زمان پیشنهادی: ۵۰ تا ۷۰ دقیقه

— %

۱. در محلول ۰/۲۵ مولار اسید HA ، تعداد مولکول‌های یونیده نشده HA ، چهار برابر تعداد یون A^- است. $[H^+]$ در این محلول چند مولار است؟

(۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۴ (۳) ۰/۰۵ (۴) ۰/۱

۲. در ۵ لیتر محلول HCN با درجه یونش $\alpha = 5 \times 10^{-4}$ ، اگر $[H^+]$ برابر 2×10^{-6} مولار باشد، چند گرم از این اسید حل شده است؟ ($HCN = 27 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۵۴ (۲) ۱/۰۸ (۳) ۵/۴ (۴) ۱۰/۸

۳. به ۴۰ میلی‌لیتر محلول ۲/۲۵ گرمی نیتریک‌اسید به اندازه‌ای آب اضافه می‌کنیم که حجم محلول به ۳ لیتر برسد. آن‌گاه ۹/۲۵ گرم کلسیم‌هیدروکسید را در محلول به دست آمده وارد می‌کنیم. در نتیجه $[H^+]$ در محلول حاصل به ۰/۰۵ مولار می‌رسد. چگالی محلول اولیه نیتریک‌اسید چند گرم بر میلی‌لیتر است؟

($N = 14, Ca = 40, H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۲/۵ (۳) ۱/۶ (۴) ۱/۰۵

ثابت یونش

۴. در محلول ۰/۰۴ مولار اسید HA ، $[H^+]$ برابر 8×10^{-3} است. ثابت یونش این اسید چقدر است؟

(۱) 10^{-4} (۲) 2×10^{-4} (۳) 10^{-3} (۴) 2×10^{-3}

۵. در ۵ لیتر محلول استیک‌اسید با $K_a = 3/2 \times 10^{-4}$ و $\alpha = 0/2$ چند گرم از این اسید حل شده است؟ ($C = 12, H = 1, O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲۰۰ (۲) ۲۱۰ (۳) ۲۲۰ (۴) ۲۴۰

۶. ۲۰۰ میلی‌لیتر محلول غلیظ استیک‌اسید با چگالی ۰/۹ گرم بر میلی‌لیتر را در آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ۴/۵ لیتر می‌رسانیم. اگر در محلول حاصل، ثابت یونش اسید برابر $3/2 \times 10^{-5}$ و $[H^+]$ برابر 4×10^{-3} مولار باشد، درصد جرمی استیک‌اسید در محلول غلیظ اولیه آن چقدر است؟

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

(۱) ۷۵ (۲) ۴۵ (۳) ۳۰ (۴) ۱۵

۷. با استفاده از ۳۰۰ میلی‌لیتر محلول ۱٪ جرمی کلسیم‌هیدروکسید که چگالی آن برابر ۱/۱۱ گرم بر میلی‌لیتر است، چند لیتر محلول استیک‌اسید را که $[H^+]$ در آن برابر $1/8 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ و ثابت یونش آن برابر $1/8 \times 10^{-5}$ است، می‌توان خنثی کرد؟ ($Ca = 40, O = 16, H = 1 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۰/۲۵ (۲) ۰/۵ (۳) ۲ (۴) ۴/۵

pH محلول اسید یا باز

۸. اگر ۵ گرم محلول ۳/۱۵ گرمی نیتریک‌اسید را در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب، حجم محلول را به ۵۰۰ میلی‌لیتر برسانیم، pH محلول حاصل چقدر است؟

($HNO_3 = 63 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۲/۷ (۲) ۱/۳ (۳) ۱/۶ (۴) ۲/۳

۹. ۱۰ لیتر گاز NH_3 با چگالی $0/85 \text{ g} \cdot \text{L}^{-1}$ را در آب حل کرده و حجم محلول را با افزودن آب به ۲۰ لیتر می‌رسانیم. با فرض اینکه ۲٪ از مولکول‌های آمونیاک یونیده شده باشند، pH محلول حاصل چقدر است؟

($NH_3 = 17 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

(۱) ۱۱/۷ (۲) ۱۱/۳ (۳) ۱۰/۷ (۴) ۱۰/۳

۲۲. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (آ) در آب خالص، هر چه $[H^+]$ بیشتر شود، $[OH^-]$ کم‌تر می‌شود.
 (ب) اگر pH دو محلول نیتریک‌اسید و استیک‌اسید یکسان باشد، رسانایی الکتریکی محلول نیتریک‌اسید بیشتر است.
 (پ) یک لیتر محلول هیدروسیانیک‌اسید با $pH = 5$ و یک لیتر محلول نیترواسید با $pH = 5$ ، با مقدار یکسانی NaOH واکنش می‌دهند.
 (ت) در محلول هیدروسیانیک‌اسید، اگر غلظت مولی محلول، چهار برابر شود، درجه یونش اسید (در دمای ثابت)، تقریباً نصف می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۳. در دمای $25^\circ C$ در چهار ظرف جدا از هم (۱) تا (۴)، به ترتیب محلول‌های مربوط به چهار اسید: HCl ، HNO_3 ، CH_3COOH و H_2SO_4 قرار دارند

و pH هر چهار محلول، یکسان و برابر $5/2$ است. کدام مقایسه در این رابطه درست است؟

- (۱) غلظت مولی هر چهار محلول، یکسان است.
 (۲) رسانایی الکتریکی محلول سولفوریک‌اسید، بیشتر از سه محلول دیگر است.
 (۳) غلظت مولی محلول سولفوریک‌اسید، کم‌تر از همه و محلول استیک‌اسید، بیشتر از همه است.
 (۴) $[OH^-]$ در محلول استیک‌اسید در مقایسه با سه محلول دیگر، بیشتر است.

۲۴. کدام گزینه نادرست است؟

- (۱) محلول شیشه پاک‌کن همانند محلول آمونیاک، بازی است.
 (۲) واکنش NaOH موجود در لوله بازکن با چربی و اسید چرب، موجب تولید نوعی پاک‌کننده می‌شود.
 (۳) برای افزایش قدرت پاک کردن چربی‌ها، به شوینده‌ها جوش شیرین اضافه می‌کنند.
 (۴) سدیم هیدروژن کربنات دارای خاصیت اسیدی است.

۲۵. به بارانی که حاوی باشد، باران اسیدی گفته می‌شود و باران معمولی، حاوی

- (۱) کربنیک‌اسید - هیچ‌گونه اسیدی نیست.
 (۲) نیتریک‌اسید و سولفوریک‌اسید - کربنیک‌اسید است.
 (۳) نیتریک‌اسید و سولفوریک‌اسید - هیچ‌گونه اسیدی نیست.
 (۴) مقدار زیادی کربنیک‌اسید - مقدار ناچیزی کربنیک‌اسید است.

سینتیک

۲۱

زمان پیشنهادی: ۲۵ تا ۴۰ دقیقه

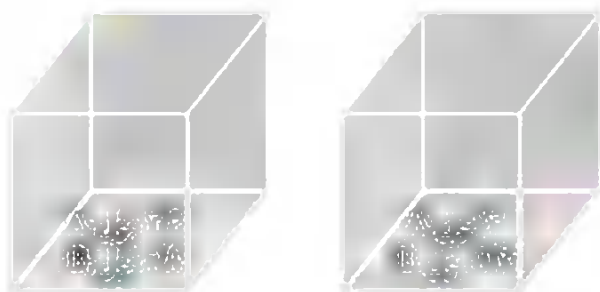
٪

۱. با توجه به معادله واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ ، کدام رابطه درست است؟

$$\bar{R}_{NO_2} = -2\bar{R}_{N_2O_5} \quad (۴) \quad \frac{\Delta[N_2O_5]}{2\Delta t} = \frac{\Delta[NO_2]}{4\Delta t} \quad (۳) \quad \frac{\Delta[N_2O_5]}{2\Delta t} = -\frac{\Delta[O_2]}{\Delta t} \quad (۲) \quad \bar{R}_{N_2O_5} = 2\bar{R}_{NO_2} \quad (۱)$$

۲. ۴۰ مول N_2O_5 را در یک ظرف سر بسته وارد می‌کنیم تا واکنش $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ انجام گیرد. اگر سرعت واکنش در ۱۰ دقیقه اول واکنش برابر $0/8$ مول بر دقیقه و در ۲۰ دقیقه پس از آن، برابر $0/2$ مول بر دقیقه باشد، نیم‌ساعت پس از آغاز واکنش، چند مول گاز در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟

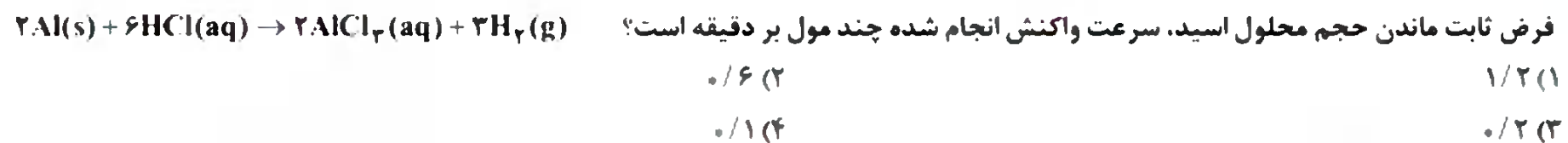
۶۰ (۱) ۶۸ (۲) ۷۲ (۳) ۷۶ (۴)



۳. در یک ظرف سر بسته مقداری گاز A وارد می‌کنیم تا با سرعت ثابت به گاز B تبدیل شود. اگر در شکل مقابل ظرف سمت چپ، دقیقه سی‌ام و ظرف سمت راست، دقیقه چهل و پنجم واکنش را نشان دهند، چند دقیقه پس از آغاز واکنش، ۹۰٪ از مقدار اولیه گاز A مصرف می‌شود؟

۶۸ (۱) ۱۰۸ (۲) ۱۴۴ (۳) ۱۸۸ (۴)

۴. در ۳ لیتر محلول هیدروکلریک‌اسید با $pH = 0/2$ ، یک میله از جنس آلومینیم وارد کردیم. پس از گذشت ۴۰ ثانیه، pH محلول به $0/4$ رسید. با فرض ثابت ماندن حجم محلول اسید، سرعت واکنش انجام شده چند مول بر دقیقه است؟



۵. ۶۰ گرم محلول ۲۰٪ جرمی سدیم هیدروکسید را با آهن (III) کلرید وارد واکنش می‌کنیم. در مدت ۱۵۰ ثانیه، ۴۰٪ از NaOH موجود در محلول مصرف می‌شود سرعت متوسط مصرف آهن (III) کلرید در این مدت، چند مول بر دقیقه است؟



۳ بخش مبحثی: بسیاری از مباحث شیمی در کتاب‌های درسی جدید، بدجور پخش و پلا شده‌اند. مثلاً شیمی آلی در ۵ فصل از کل ۱۰ فصل شیمی ارانه شده است؛ فصل‌های ۱، ۲ و ۳ شیمی یازدهم و فصل ۱ و ۴ شیمی دوازدهم. بنابراین وقتی فصل به فصل آزمون می‌دهید، در این‌گونه مباحث به درستی به چالش کشیده نمی‌شوید. ما کل شیمی را به ۱۰ مبحث تقسیم کردیم (فارغ از این‌که هر مبحث در کدام فصل یا فصول کتاب درسی ارانه شده) و برای هر مبحث، یک درسنامه ویژه و جمع و جور و جذاب و یک آزمون مبحثی گذاشتیم تا قبل از شروع آزمون‌های جامع، خود را در هر یک از مباحث به چالش بکشید.

۴ بخش جامع: چهار آزمون جامع از کل شیمی دهم، چهار آزمون جامع از کل شیمی دوازدهم و در نهایت: ۹ آزمون عین کنکور. با حل این ۲۱ آزمون، آماده مواجه شدن با یک آزمون جامع منحصر به فرد، یعنی کنکور خواهید بود، بی‌هیچ نگرانی و با بالاترین درجه از اطمینان.

آیا در کنکور، سؤال خارج از کتاب درسی داده می‌شود؟

پاسخ این پرسش را همه می‌دانند! اصلاً مگه میشه سؤال خارج از کتاب درسی داد؟! اما! اما! تعداد زیادی از تست‌های ارانه شده در کنکور، براساس مطالب و نکاتی طراحی شده‌اند که عیناً در کتاب درسی نیامده‌اند، اما قابل استنباط از مطالب مندرج در کتاب درسی هستند. در این کتاب، این موضوع با ظرافت و دقت بی‌نظیری در نظر گرفته شده است.

در ضمن، برخی افراد غیرکارشناس، آموزش برخی از قواعد در این کتاب را ممکن است خارج از محدوده کتاب درسی تلقی کنند، اما این‌طور نیست. به عنوان مثال، در مورد «شکل هندسی»، کتاب درسی شکل هندسی مولکول‌های زیادی را نشان داده و معرفی کرده، اما عنوان شکل هندسی را در مواردی غیر از خطی و خمیده، مطرح نکرده است و آزردهنده‌تر این‌که نحوه تعیین شکل هندسی را هم ارانه نکرده است.

حالا ما دوره داریم: یا بگیریم که این موارد را طوطی‌وار حفظ کنید!! یا این‌که آموزش دهیم که چگونه می‌توان در محدوده مولکول‌ها و یون‌هایی که شکل هندسی آن‌ها در کتاب درسی آمده است، از راه مفهومی و اصولی به شکل هندسی آن‌ها برسید.

ما راه دوم را دنبال کرده‌ایم. نزدیک به ۳۰ سال تجربه مؤلفین این کتاب همواره نمایانگر این حقیقت بوده است که دانش‌آموزانی در درس شیمی کنکور موفقیت چشمگیری داشته‌اند که حفظیات را حفظ کرده، اما مفاهیم قابل فهم را عمیقاً یاد گرفته و فهمیده‌اند، چه کتاب درسی مسیر فهمیدن آن‌ها را ارانه کرده باشد و چه نکرده باشد.

تیم قدرتمندی که در تألیف و ویراستاری این کتاب، با جان و دل مرا همراهی کردند:

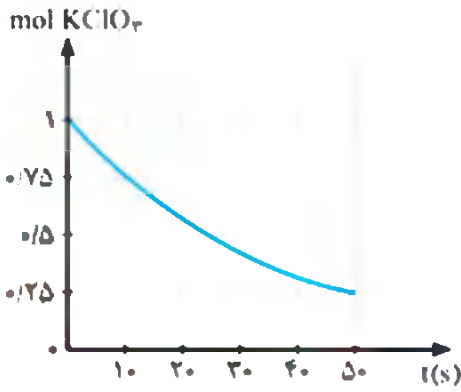
- آقایان دکتر نصیرزاده، زیرک و هداوند که هر کدام به سهم خویش در فراهم شدن آزمون‌های این کتاب سنگ تمام گذاشتند.
- آقای هادیان‌فرد مدیر شیمی گروه ماز و همکارانشان که صمیمانه و با تمام توان برای فراهم شدن این کتاب ما را همراهی کردند.
- آقای زهره‌وند استاد شیمی دبیرستان‌های علامه حلی ۱ و انرژی اتمی که در تکمیل و ویرایش مجدد آزمون‌های کتاب جانانه کوشیدند.
- گروه ویراستاری ارزشمند مهرماه، آقای یاسر رایش (مسئول ویراستاری) و سایر دوستان عزیزم که در چند مرحله با جدیت و خستگی‌ناپذیری مثال‌زدنی به ویرایش اثر پرداختند.
- گروه تولید بی‌نظیر مهرماه با مدیریت بی‌نظیر سرکارخانم تاجداری و بهترین مدیرفنی دنیا، آقای صفایی و خانم مهسا حضرتی دستیار اجرایی واحد تولید که در حروف‌چینی و صفحه‌آرایی این کتاب، مثل همیشه عالی بودند و کارشان، شایسته‌ترین درجه تقدیر است.
- هنرمندان قدرتمند واحد هنری به ویژه مسئول واحد هنری آقای فرهادی عزیز.

ما را نقد کنید!

از همکاران گرامی و مشاورین ارجمند و همین‌طور، دانش‌آموزان عزیز صمیمانه درخواست می‌کنم نظرات اصلاحی خود را با یکی از روش‌های زیر به دست این جانب برسانید:

(۱) روابط عمومی مهرماه

(۲) از طریق ایمیل: anoushe.chemistry@gmail.com



۶. با توجه به نمودار روبه‌رو، به تقریب چند ثانیه زمان لازم است تا ۱۵ لیتر گاز O_2 با چگالی 1.43 g.L^{-1} از تجزیه پتاسیم کلرات به دست آید؟
 $(O = 16 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1})$
 $2KClO_3(s) \rightarrow 2KCl(s) + 3O_2(g)$

- ۴۵ (۱)
- ۲۰ (۲)
- ۲۵ (۳)
- ۱۰ (۴)

۷. x مول N_2O_5 را در یک ظرف ۳۰ لیتری وارد می‌کنیم تا واکنش گازی $2N_2O_5(g) \rightarrow 4NO_2(g) + O_2(g)$ انجام گیرد. ۲۰ ثانیه پس از آغاز واکنش، $1/7$ مول گاز در ظرف واکنش وجود دارد. اگر سرعت متوسط تولید NO_2 در این مدت برابر $1/12 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$ باشد، x چند مول است؟

- ۱/۲ (۱)
- ۰/۳ (۲)
- ۰/۶ (۳)
- ۰/۸ (۴)

۸. در یک ظرف سربسته، ۱۰ مول گاز NO_2 و ۴ مول گاز O_2 را وارد می‌کنیم تا واکنش: $4NO_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2N_2O_5(g)$ انجام گیرد. با توجه به جدول زیر، اگر سرعت واکنش بعد از دقیقه دهم واکنش ثابت بماند، چند دقیقه پس از آغاز واکنش، تعداد مول NO_2 و O_2 برابر هم می‌شود؟ (شبییه‌سازی از خارج تجربی ۹۳)

زمان (min)	۰	۵	۱۰	۱۵
mol NO_2	۱۰	۹/۶۸	۹/۴۴	۹/۲۸
mol O_2	۴	۳/۹۲	۳/۸۶	۳/۸۲

- ۲۳۲/۵ (۱)
- ۱۷۴/۵ (۲)
- ۲۴۲/۵ (۳)
- ۱۸۴/۵ (۴)

۹. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) وجود بنزویکاسید در تمشک و توت‌فرنگی، موجب گندیدن سریع‌تر آن‌ها می‌شود.
- (ب) آهن داغ و سرخ‌شده در هوا می‌سوزد.
- (پ) افزایش دما سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را به ترتیب، افزایش و کاهش می‌دهد.
- (ت) لیکوپن در بدن، با کاهش فعالیت رادیکال‌ها، سرعت واکنش‌های ناخواسته را کاهش می‌دهد.
- (ث) شیب منحنی تغییرات مول - زمان در دمای بالاتر و در حضور کاتالیزگر، بیشتر می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۱۰. یک میله آلومینومی به جرم ۲۰۰ گرم را در ۵ لیتر محلول 0.8 M سولفات وارد می‌کنیم. اگر پس از ۵ دقیقه، جرم میله به ۲۴۶ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف یون Cu^{2+} در این ۵ دقیقه، چند مول بر دقیقه است؟
 $(Al = 27, Cu = 64 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



- ۰/۱۵ (۱)
- ۰/۲ (۲)
- ۰/۳ (۳)
- ۰/۴ (۴)

۱۱. در واکنشی با $\Delta H = -3 \text{ kJ}$ ، مجموع انرژی فعال‌سازی واکنش‌های رفت و برگشت، برابر 11 kJ است. اگر انرژی فعال‌سازی واکنش رفت در حضور کاتالیزگر معینی، نصف شود، مقدار انرژی فعال‌سازی برگشت در حضور همین کاتالیزگر، چند کیلوژول است؟

- ۴۰ (۱)
- ۵۰ (۲)
- ۵۵ (۳)
- ۳۵ (۴)

۱۲. چند مورد از عبارات‌های زیر، نادرست است؟

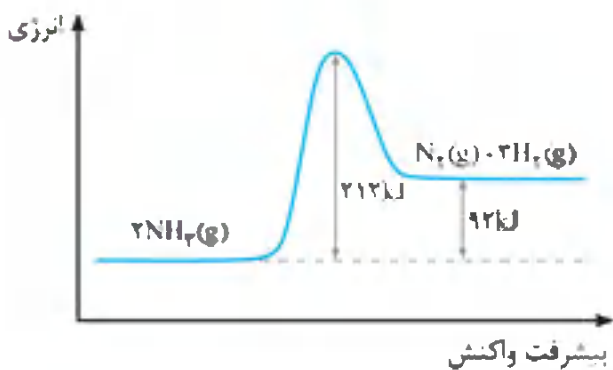
- (آ) کاتالیزگر در واکنش شرکت نمی‌کند.
- (ب) کاتالیزگر انرژی‌های فعال‌سازی رفت و برگشت را به یک نسبت کاهش می‌دهد.
- (پ) بین دو واکنش، آن‌که گرماده‌تر است، در شرایط یکسان، سریع‌تر است.
- (ت) کاتالیزگر کارایی خود را پس از مدتی، به تدریج از دست می‌دهد.
- (ث) با افزایش دما، انرژی فعال‌سازی واکنش کم‌تر شده و سرعت واکنش بیشتر می‌شود.

- ۵ (۱)
- ۴ (۲)
- ۳ (۳)
- ۲ (۴)

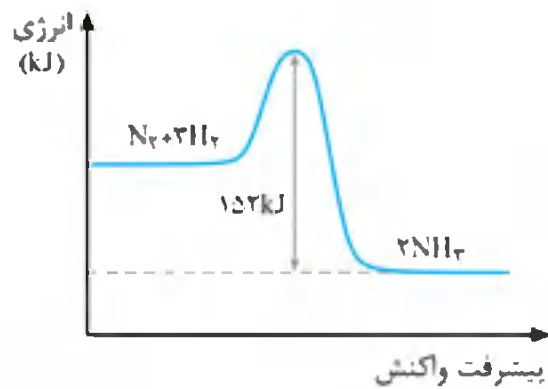
۱۳. در یک واکنش برگشت‌پذیر گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در فراورده‌ها در مقایسه با مجموع آنتالپی پیوندهای موجود در واکنش‌دهنده‌ها، F_2 و واکنش در مقایسه با ΔH واکنش، _____ است.

- (۱) کم‌تر - بیشتر
- (۲) بیشتر - کم‌تر
- (۳) بیشتر - بیشتر
- (۴) کم‌تر - کم‌تر

۱۴. با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر انرژی فعال‌سازی واکنش: $2NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + 3H_2(g)$ در حضور کاتالیزگر Fe نصف شود، انرژی فعال‌سازی واکنش: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ در حضور کاتالیزگر Fe چند کیلوژول است؟



- ۶۰ (۱)
- ۲۸ (۳)
- ۳۰ (۲)
- ۱۴ (۴)



۱۵. با توجه به نمودار روبه‌رو، اگر آنتالپی پیوندهای $N \equiv N$ ، $H - H$ و $N - H$ به ترتیب ۳۴۶، ۴۴۲ و ۳۴۵ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری انرژی فعال‌سازی و ΔH واکنش زیر چند کیلوژول است؟



- (۱) -۲۸
- (۲) -۳۲
- (۳) +۲۸
- (۴) +۳۲

تعداد

۲۲

زمان پیشنهادی: ۲۵ تا ۳۵ دقیقه

%

۱. / ۱- مول گاز هیدروژن فلونورید را در مقداری آب در دمای $25^\circ C$ حل می‌کنیم. به طوری که حجم محلول به دست آمده، یک لیتر می‌شود. چه تعداد

از عبارات‌های زیر در مورد تعادل برقرار شده و سامانه مربوط به آن، درست است؟

(آ) یونیده‌شدن مولکول‌های HF در حالت تعادل نیز ادامه دارد.

(ب) یکای ثابت تعادل برقرار شده، $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است.

(پ) با حل کردن مقدار بیشتری HF در محلول، مقدار ثابت تعادل افزایش می‌یابد.

(ت) $[\text{HF}]$ در محلول حاصل، برابر ۰/۱ مول بر لیتر است.

(ث) در محلول به دست آمده، $[\text{H}^+] \cdot [\text{OH}^-]$ برابر 10^{-14} است.

- (۱) ۲
- (۲) ۳
- (۳) ۴
- (۴) ۵

۲. در ظرف شماره (۱)، یک مول HF را در یک لیتر آب و در ظرف شماره (۲)، دو مول HF را در یک لیتر آب حل می‌کنیم و دمای هر دو محلول به دست

آمده، برابر $25^\circ C$ است. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با محلول‌های حاصل درست است؟

(آ) K_a اسید در دو محلول، یکسان است.

(ب) $[\text{H}^+]$ در دو محلول، یکسان است.

(پ) pH محلول (۱)، بزرگ‌تر از محلول (۲) است.

(ت) درجه یونش اسید در محلول (۲)، بیشتر است.

- (۱) ۱
- (۲) ۲
- (۳) ۳
- (۴) ۴

۳. مقدار ۸ گرم گاز هیدروژن فلونورید را در مقداری آب حل کرده و با افزودن آب، حجم محلول را به ۴ لیتر می‌رسانیم. اگر در محلول به دست آمده،

$[\text{F}^-]$ برابر ۰/۰۰۲ مولار باشد، مقدار تقریبی ثابت یونش هیدروفلونوریک اسید در این شرایط چقدر است؟ ($\text{HF} = 20 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

- (۱) 4×10^{-5}
- (۲) 10^{-5}
- (۳) 10^{-4}
- (۴) 4×10^{-4}

۴. در یک ظرف ۲ لیتری مقداری گاز N_2O_5 وارد می‌کنیم تا تعادل: $2\text{N}_2\text{O}_5(g) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ برقرار شود. اگر در حالت تعادل، تعداد

مول گازهای NO_2 و N_2O_5 به ترتیب برابر ۰/۰۸ و ۰/۱۶ باشد، ثابت تعادل این واکنش چقدر است؟

- (۱) 10^{-6}
- (۲) 2×10^{-6}
- (۳) 4×10^{-6}
- (۴) 2×10^{-5}

۵. در یک ظرف ۳ لیتری، $3/3$ مول گاز N_2 و $6/9$ مول گاز H_2 را وارد می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر در لحظه برقراری تعادل، غلظت آمونیاک

برابر ۰/۲ مولار باشد، ثابت تعادل این واکنش چقدر است؟ $\text{N}_2(g) + 3\text{H}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(g)$

- (۱) 10^{-2}
- (۲) 2×10^{-2}
- (۳) 10^{-3}
- (۴) 5×10^{-3}

۶. در یک ظرف ۲ لیتری، ۰/۸ مول SO_2 و ۰/۷ مول O_2 را وارد می‌کنیم تا تعادل زیر برقرار شود. اگر مجموع تعداد مول گاز در ظرف واکنش در حالت

تعادل، برابر ۱/۲ مول باشد، ثابت تعادل این واکنش چقدر است؟ $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$

- (۱) ۵۵
- (۲) ۳۶
- (۳) ۴۰
- (۴) ۴۵

۷. یک مول N_2O_5 را در یک ظرف دو لیتری وارد می‌کنیم تا تعادل گازی زیر برقرار شود. اگر بازده واکنش تعادلی انجام شده ۲۰٪ باشد، تعداد مولکول

فراورده‌ها در لحظه برقراری تعادل چقدر است؟ $2\text{N}_2\text{O}_5(g) \rightleftharpoons 4\text{NO}_2(g) + \text{O}_2(g)$

- (۱) $7/82 \times 10^{23}$
- (۲) $4/81 \times 10^{23}$
- (۳) $6/02 \times 10^{23}$
- (۴) $3/01 \times 10^{23}$

۲۳. در یک ظرف ۵ لیتری ۰/۲ مول NO_2 وجود دارد. چند مول N_2O_4 باید وارد این ظرف کنیم تا با گذشت زمان، مقدار NO_2 و N_2O_4 دچار تغییر نشود؟

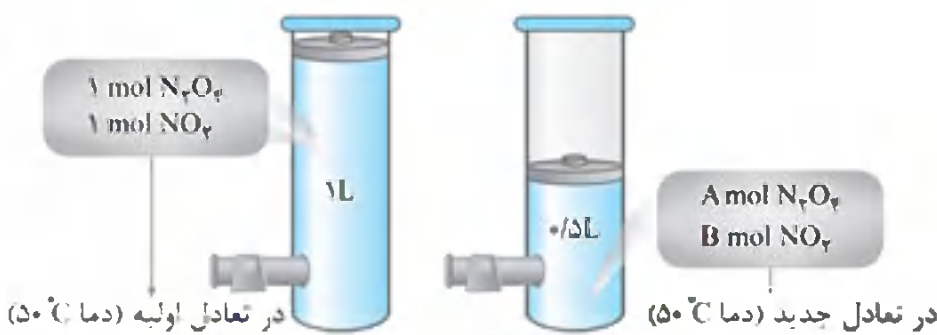


- (۱) ۰/۲ (۲) ۰/۴ (۳) ۰/۸ (۴) ۱

۲۴. در یک ظرف یک لیتری، ۹۲ گرم N_2O_4 با ۴۶ گرم NO_2 در تعادل زیر قرار دارند. هرگاه در دمای ثابت، ۶ مول N_2O_4 وارد ظرف واکنش کنیم، پس از جابه‌جایی تعادل و برقراری تعادل جدید، چند مول گاز در سامانه تعادلی وجود دارد؟



- (۱) ۸ (۲) ۸/۲۵ (۳) ۸/۷۵ (۴) ۹



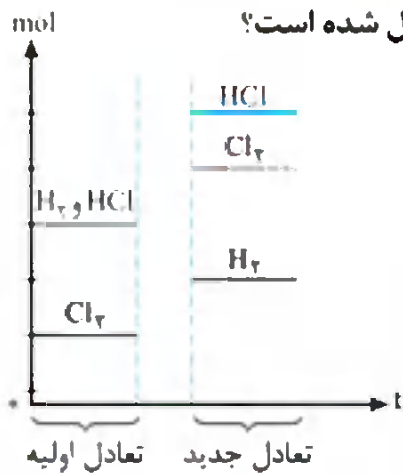
۲۵. با توجه به شکل مقابل که به جابه‌جایی در تعادل



ثابت مربوط است، A برابر چه عددی است؟

- (۱) ۱/۱۲۵ (۲) -/۵ (۳) ۰/۸۵ (۴) ۱/۱۵

۲۶. با توجه به شکل روبه‌رو، در تعادل اولیه مربوط به واکنش: $\text{H}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{HCl}(\text{g})$ ، $\Delta H < 0$ چه تغییری اعمال شده است؟



- (۱) وارد کردن مقداری از یکی از واکنش دهنده‌ها در سامانه
(۲) خارج کردن مقداری از یکی از واکنش دهنده‌ها از سامانه
(۳) کاهش حجم ظرف
(۴) کاهش دمای سامانه

۲۷. ثابت تعادل یک واکنش برگشت پذیر شامل دو ماده گازی شکل، در دمای ۲۰۰°C برابر $1/2 \text{ L} \cdot \text{mol}^{-1}$ است. کدام گزینه درباره این واکنش و تعادل برقرار شده در آن، درست است؟

- (۱) تغییر فشار در سامانه تعادلی آن، موجب جابه‌جایی تعادل نمی‌شود.
(۲) با افزایش دما، تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود.
(۳) با افزایش حجم سامانه در دمای ثابت، غلظت واکنش دهنده افزایش می‌یابد.
(۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، مقدار فرآورده در تعادل جدید، بیشتر از تعادل اولیه خواهد بود.

۲۸. واکنش $2\text{NO}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4(\text{g}) + Q$ در دمای معینی به تعادل رسیده است. کدام گزینه در این رابطه، نادرست است؟

- (۱) با افزایش دما، مخلوط گازی پررنگ‌تر می‌شود.
(۲) با وارد کردن مقداری گاز N_2O_4 ، مخلوط تعادلی جدید پررنگ‌تر از تعادل اولیه می‌شود.
(۳) با وارد کردن مقداری گاز NO_2 ، مخلوط تعادلی جدید پررنگ‌تر از تعادل اولیه می‌شود.
(۴) با افزایش فشار در دمای ثابت، $[\text{NO}_2]$ کم‌تر می‌شود.

۲۹. در واکنش در حال تعادل $2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(\text{g})$ ، موجب می‌شود تعادل در جهت جابه‌جا شود. در تعادل جدیدی که برقرار می‌شود،

- (۱) وارد کردن مقداری O_2 - رفت - مجموع تعداد مول SO_2 و SO_3 تغییر نمی‌کند.
(۲) افزایش حجم ظرف در دمای ثابت - برگشت - غلظت O_2 و SO_3 بیشتر از تعادل اولیه می‌شود.
(۳) افزایش دما - برگشت - مجموع تعداد مول گاز در ظرف واکنش تغییر نمی‌کند.
(۴) افزایش فشار در دمای ثابت - رفت - غلظت O_2 و SO_3 کم‌تر از تعادل اولیه می‌شود.

۳۰. در واکنش گازهای نیتروژن و هیدروژن برای تولید آمونیاک، در کدام یک از شرایط زیر، درصد مولی NH_3 در مخلوط تعادلی بیشتر است؟

- (۱) دمای ۳۵۰°C، فشار ۱۰۰ اتمسفر، بدون کاتالیزگر
(۲) دمای ۴۵۰°C، فشار ۱۰۰ اتمسفر، با کاتالیزگر Fe
(۳) دمای ۴۵۰°C، فشار ۵۰ اتمسفر، با کاتالیزگر Fe
(۴) دمای ۳۵۰°C، فشار ۵۰ اتمسفر، با کاتالیزگر Fe

$(H_2O = 18g \cdot mol^{-1})$



۱. چه تعداد از عبارت‌های زیر در رابطه با واکنش داده شده درست است؟

(آ) اتم Cu اکسید شده و نقش کاهنده را دارد.

(ب) ۲۰٪ از اتم‌های نیتروژن کاهش می‌یابند.

(پ) پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب فرآورده‌ها برابر ۱۰ است.

(ت) به ازای مصرف هر لیتر محلول ۰/۴ مولار نیتریک اسید، ۲/۱۶ گرم H_2O تولید می‌شود.

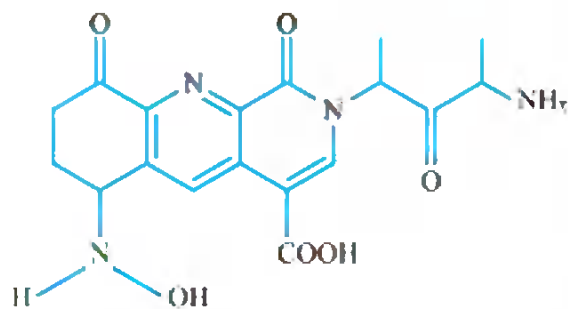
۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲. در چه تعداد از ترکیب‌های زیر، عدد اکسایش عنصری که زیر آن خط کشیده شده، درست نوشته شده است؟

ترکیب	HPO_4^{2-}	$K_2Cr_2O_7$	$Pb(CO_3)_2$	$(NH_4)_2C_2O_4$
عدد اکسایش عنصر مشخص شده	+۵	+۶	+۲	+۳

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۳. مجموع عددهای اکسایش اتم‌های کربن و نیتروژن در ترکیب روبه‌رو چقدر است؟



۱۱(۱)

۱۰(۲)

۸(۳)

۶(۴)

۴. اگر ترکیب آلی حاصل از واکنش اگزالیک اسید با مقدار اضافی ۱- پنتانول به‌طور کامل بسوزد، مجموع تغییر عدد اکسایش اتم‌های کربن در این واکنش چقدر است؟

۳۴(۱)

۵. چه تعداد از واکنش‌های زیر انجام پذیر است؟



۵(۴)

۴(۳)

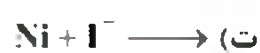
۳(۲)

۲(۱)

۶. با توجه به مقادیر E^\ominus ارائه شده، چه تعداد از واکنش‌های زیر قابل انجام است؟

$E^\ominus_{Fe^{3+}/Fe} = -0.44$ ، $E^\ominus_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0.77$ ، $E^\ominus_{I_2/I^-} = +0.54$ ، $E^\ominus_{Ag^+/Ag} = +0.8$

(مقادیر E^\ominus بر حسب ولت) $E^\ominus_{Sn^{2+}/Sn} = -0.14$ ، $E^\ominus_{Sn^{4+}/Sn^{2+}} = +0.15$ ، $E^\ominus_{Ni^{2+}/Ni} = -0.25$



۵(۴)

۴(۳)

۳(۲)

۲(۱)

۷. با توجه به مقادیر E^\ominus ارائه شده، از میان گونه‌های Cu ، I^- ، Fe^{2+} ، Sn^{2+} و Ni^{2+} قوی‌ترین اکسنده و قوی‌ترین کاهنده به ترتیب کدام است؟ (از مقادیر E^\ominus که در تست بالا داده شده، استفاده شود.)

Cu ، Sn^{2+} (۴)

I^- ، Fe^{2+} (۳)

Sn^{2+} ، Sn^{2+} (۲)

Fe^{2+} ، Ni^{2+} (۱)

۸. یک تیغه آهنی ۲۰۰ گرمی را در ۸۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۵ مولار آهن (III) کلرید وارد می‌کنیم تا واکنش اکسایش Fe و کاهش Fe^{3+} صورت گیرد. جرم تیغه آهنی در پایان واکنش چند گرم می‌شود؟ ($Fe = 56g \cdot mol^{-1}$)



۱۸۸/۸(۴)

۱۷۷/۶(۳)

۱۵۵/۲(۲)

۱۴۴/۸(۱)

۹. سلول گالوانی آلومینیم و SHE، در آغاز کار سلول، ۶ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $pH = 0$ در نیم سلول هیدروژن وجود دارد. اگر در پایان کار سلول، ۱۰/۸ گرم از جرم تیغه آلومینیمی کاسته شده باشد، pH محلول موجود در SHE به چند می‌رسد؟ ($Al = 27g \cdot mol^{-1}$)

۰/۷(۴)

۰/۵(۳)

۰/۳(۲)

۰/۱(۱)

۱۰. یک تیغه ۴۰۰ گرمی از جنس فلز آلومینیم را در ۸۰۰ میلی‌لیتر محلول ۰.۴۰ جرمی CuSO_4 با چگالی ۲/۴ گرم بر میلی‌لیتر قرار می‌دهیم. هنگامی که ۲۵٪ از یون‌های Cu^{2+} موجود در محلول اولیه کاهش پیدا کرده باشند. جرم تیغه به چند گرم می‌رسد؟ (حجم محلول ثابت فرض شود).
 $\text{Al} + \text{CuSO}_4 \rightarrow \text{Al}_2(\text{SO}_4)_3 + \text{Cu}$ (موازنه‌نشده) $(\text{Al} = 27, \text{Cu} = 64, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$

۵۳۸ (۱) ۴۳۶ (۲) ۳۳۲/۸ (۳) ۴۵۵/۲ (۴)

۱۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با سلول آهن - هیدروژن (SHE) درست است؟
 (آ) در مدار بیرونی سلول، الکترون‌ها به سمت SHE می‌روند.
 (ب) یون‌های Fe^{2+} با عبور از دیواره متخلخل، به سمت تیغه آندی می‌روند.
 (پ) pH محلول واقع در SHE، کاهش می‌یابد.
 (ت) جرم الکترود آندی، کم‌تر شده و جرم الکترود کاتدی، بیشتر می‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۲. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن درست است؟
 (آ) گاز هیدروژن در قطب (+)، اکسایش می‌یابد.
 (ب) جرم آند و کاتد دچار تغییر نمی‌شود.
 (پ) در کاتد نیم‌واکنش $\text{O}_2(\text{g}) + 4\text{H}^+(\text{aq}) + 4\text{e}^- \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ انجام می‌گیرد.
 (ت) به ازای تشکیل هر ۷/۲ گرم آب، ۰/۴ مول الکترون از طریق مدار بیرونی جابه‌جا می‌شود.
 (ث) از سه جزء اصلی شامل کاتد، آند و یک غشاء مبادله‌کننده یون هیدرونیوم تشکیل می‌شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۳. در رابطه با سلول الکترولیتی که در آن سدیم کلرید مذاب ریخته شده است، کدام گزینه نادرست است؟

$E^\circ_{\text{Na}^+/\text{Na}} = -2/77\text{V}, E^\circ_{\text{Cl}_2/2\text{Cl}^-} = +1/36\text{V}, E^\circ_{\text{Pt}^{2+}/\text{Pt}} = +1/2\text{V}$

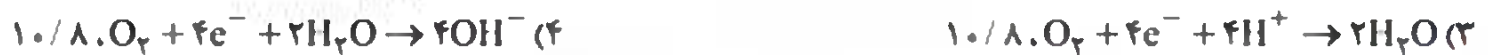
$(E^\circ_{\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}} = -0/44\text{V})$

- (۱) اگر از دو لکترود گرافیتی استفاده شود، در قطب مثبت، گاز کلر و در قطب منفی، فلز سدیم حاصل می‌شود.
- (۲) اگر از دو الکترود پلاتینی استفاده شود، در آند گاز کلر و در کاتد، فلز سدیم حاصل می‌شود.
- (۳) اگر از دو الکترود آهنی استفاده شود، فلز سدیم حاصل می‌شود، اما گاز کلر پدید نمی‌آید.
- (۴) اگر از کاتد آهنی و آند گرافیتی استفاده شود، هم گاز کلر پدید می‌آید و هم فلز سدیم.

۱۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (۱) در سلول الکترولیتی برقکافت آب، در قطب منفی گاز اکسیژن تولید می‌شود.
- (۲) نیم‌واکنش آندی در برقکافت آب، به صورت $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow 4\text{H}^+ + 4\text{e}^- + \text{O}_2$ نوشته می‌شود.
- (۳) هر الکترولیت موجود در یک سلول الکترولیتی، یک محلول یونی است.
- (۴) فلز سدیم واکنش‌پذیرتر از لیتیم است، پس $E^\circ_{\text{Li}^+/\text{Li}}$ بیشتر از $E^\circ_{\text{Na}^+/\text{Na}}$ است.

۱۵. وقتی آهن در هوای مرطوب خورده می‌شود، نیم‌واکنش انجام‌شده در کاتد کدام است و جرم آب مصرف‌شده ضمن تبدیل ۲۲/۴ گرم آهن به زنگ آهن چند گرم است؟ $(\text{H}_2\text{O} = 18, \text{Fe} = 56 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1})$



۱۶. چه تعداد از فرایندهای زیر در تهیه فلز منیزیم از آب دریا انجام داده می‌شود؟

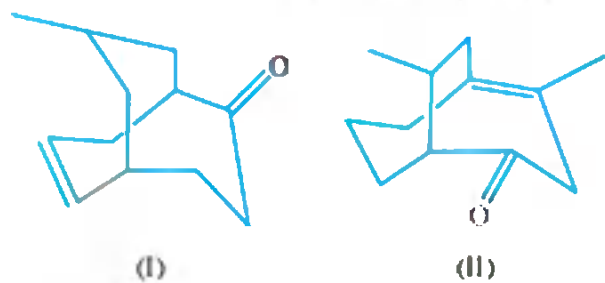
- (آ) اثر دادن هیدروکلریک‌اسید بر محلول منیزیم هیدروکسید
- (ب) حذف آب از محلول منیزیم کلرید و خشک کردن آن
- (پ) وارد کردن آب دریا در یک محلول بازی
- (ث) استفاده از گاز کلر برای تهیه محلول هیدروکلریک‌اسید

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

۱۷. در فرایند خوردگی حلبی خراشیده‌شده در هوای مرطوب، نقش آند و نقش کاتد را دارد و سرعت خوردگی در مقایسه با آهن خالص، است.

- (۱) فلز قلع - فلز آهن - کم‌تر
- (۲) فلز قلع - اکسیژن - کم‌تر
- (۳) فلز آهن - فلز قلع - بیشتر
- (۴) فلز آهن - اکسیژن - بیشتر

۱۶. کدام مطلب، درباره ترکیب‌هایی با ساختارهای «نقطه - خط» زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16, Br = 80 : g.mol^{-1}$)



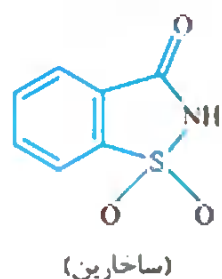
(۱) تفاوت جرم مولی دو ترکیب برابر ۱ گرم بر مول است.

(۲) ۸/۹ گرم از ترکیب (I) با ۱۶ گرم $Br_2(l)$ واکنش می‌دهد.

(۳) دو ترکیب، همیار می‌باشند و در هر دوی آنها گروه عاملی کتونی مشاهده می‌شود.

(۴) ضمن سوختن کامل ۸/۹ گرم ترکیب II، ۱۱/۷۶ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود.

۱۷. ساخارین، قندی مصنوعی با فرمول شیمیایی ——— است. این ماده گرد بسیار سفیدی است که جزو ترکیب‌های آروماتیک



و ——— نفتالن، دارای دو حلقه با تعداد اتم یکسان نیست.

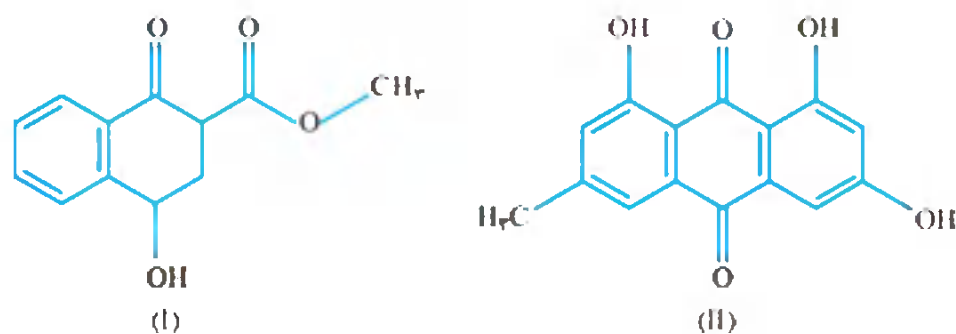
(۱) $C_7H_5NO_3S$ - بوده - برخلاف

(۲) $C_7H_6NO_3S$ - نبوده - همانند

(۳) $C_7H_6NO_3S$ - نبوده - برخلاف

(۴) $C_7H_5NO_3S$ - بوده - همانند

۱۸. با توجه به ساختار دو ترکیب زیر چند مورد از مطالب زیر درست می‌باشد؟



● تعداد هیدروژن‌های ترکیب (II) بیشتر از تعداد هیدروژن‌های ترکیب (I) می‌باشد.

● تعداد گروه‌های عاملی کتونی ترکیب (II) بیشتر از تعداد گروه عاملی کتونی ترکیب (I) می‌باشد.

● هر دو ترکیب آروماتیک بوده و در اثر حل شدن در آب قادر به تشکیل پیوند هیدروژنی می‌باشند.

● درصد جرمی کربن در ترکیب (I) ۲۵٪ بیشتر از درصد جرمی کربن در ترکیب (II) است.

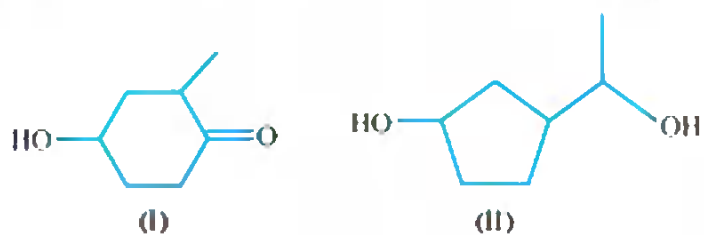
۱(۴)

۲(۳)

۳(۲)

۴(۱)

۱۹. فرمول مولکولی ترکیب آلی حاصل از واکنش ۱- بوتانول با پروپانویک اسید کدام است و این ترکیب با کدامیک از دو ترکیب (I) یا (II) ایزومر است؟



(۱) $C_7H_{14}O_2$ (I)

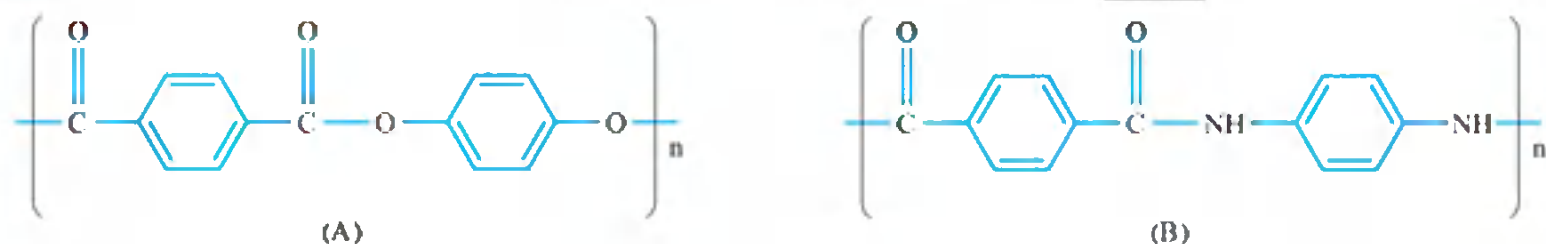
(۲) $C_7H_{12}O_2$ (I)

(۳) $C_7H_{14}O_2$ (II)

(۴) $C_7H_{12}O_2$ (II)

(کانون فرهنگی آموزش)

۲۰. با توجه به شکل‌های زیر، کدام مطلب نادرست است؟ ($O = 16, N = 14, C = 12, H = 1 : g.mol^{-1}$)



(۱) شمار نوع عناصر سازنده پلی‌امید (B) از شمار نوع عناصر سازنده پلی‌استر (A) بیشتر است.

(۲) در پلی‌امید (B) برخلاف پلی‌استر (A)، بین مولکول‌ها امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.

(۳) اگر n در هر دو پلیمر برابر ۸۰۰ باشد، تفاوت جرم مولی دو پلیمر برابر ۳۲۰۰ گرم بر مول خواهد بود.

(۴) هر دو مونومر سازنده ترکیب (A) آروماتیک‌اند و تفاوت جرم مولی آن‌ها برابر ۵۶ گرم بر مول است.

آزمون جامع شیمی یازدهم

۳۲

زمان پیشنهادی: ۳۰ تا ۳۵ دقیقه

۱. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) بیشتر عنصرهای گروه ۱۴ جدول دوره‌ای، جزو نافلزها هستند.

(ب) مجموع عددهای اتمی عنصرهایی از گروه ۱۴ که رسانایی الکتریکی دارند، برابر ۴۶ است.

(پ) مجموع عدد اتمی عنصرهایی از دوره سوم جدول که براق یا درخشان هستند، برابر ۳۶ است.

(ت) در دوره‌های ۱ تا ۳ جدول دوره‌ای، مجموعاً ۴ عنصر دارای زیر لایه نیمه‌پر است.

۴(۴)

۳(۳)

۲(۲)

۱(۱)

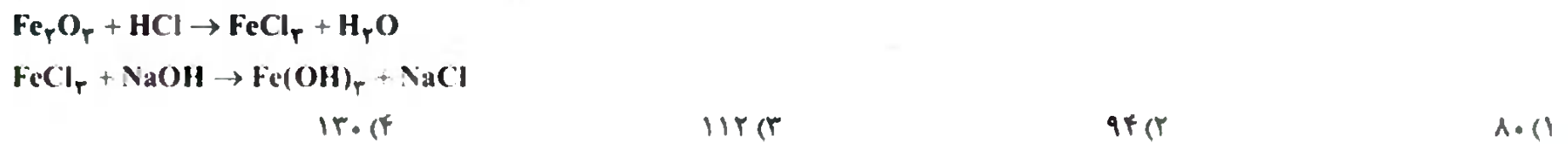
۲. در رابطه با عنصرهای واقع در دوره ۴ جدول دورهای، چه تعداد از موارد زیر صادق است؟

- (آ) تعداد عنصرهایی که همه زیرلایه‌های اشغال شده اتم آن‌ها، پر است: ۳
 (ب) تعداد عنصرهایی که آرایش الکترونی آن‌ها به یک زیرلایه نیمه پر ختم می‌شود: ۵
 (پ) تعداد عنصرهایی که لایه الکترونی سوم در اتم آن‌ها پر است: ۸
 (ت) تعداد عنصرهایی که زیرلایه‌ای با یک الکترون در آرایش اتم آن‌ها وجود دارد: ۳
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۳. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) از میان عنصرهای فلزی دسته p، فقط یک عنصر وجود دارد که با از دست دادن الکترون به آرایش گاز نجیب می‌رسد.
 (ب) تعداد الکترون ^{3+}X در آخرین لایه الکترونی، سه برابر تعداد الکترون ظرفیتی آن است.
 (پ) از نظر واکنش پذیری: $Mg > Al > Ti > Fe$
 (ت) فلز پلازما سازی الکتریکی بالای خود را در شرایط دمایی گوناگون حفظ می‌کند.
- ۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۴. مقدار ۴۰ گرم آهن (III) اکسید را در ۴/۲ لیتر محلول نیم مولار هیدروکلریک اسید حل می‌کنیم. محلول حاصل با چند میلی لیتر محلول ۰.۶۰ جرمی سود با چگالی ۱/۲۵ گرم بر میلی لیتر واکنش می‌دهد؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نشده‌اند). ($Fe = 56, Na = 23, O = 16, H = 1; g \cdot mol^{-1}$)



۵. اگر برای استخراج آهن موجود در ۴۰ گرم Fe_2O_3 ، ۲۴ لیتر گاز کربن مونوکسید با چگالی ۱/۲۵ گرم بر لیتر مصرف شده باشد، بازده واکنش چند درصد است و جرم آهن حاصل چند گرم است؟ (معادله واکنش‌ها موازنه نشده‌اند)



۶. نام ترکیب $(CH_3)_2CHC(C_2H_5)_2CH_2CH_2CH_2C(CH_3)_3$ به روش آیوپاک است؟

- (۱) ۷.۰. ۲. ۲ - نری متیل - ۳. ۳ - دی اتیل اوکتان
 (۲) ۷. ۲. ۲ - نری متیل - ۶. ۶ - دی اتیل اوکتان
 (۳) ۳. ۳ - دی اتیل - ۷. ۷. ۲ - دی اتیل اوکتان
 (۴) ۶. ۶ - دی اتیل - ۷. ۲. ۲ - نری متیل اوکتان

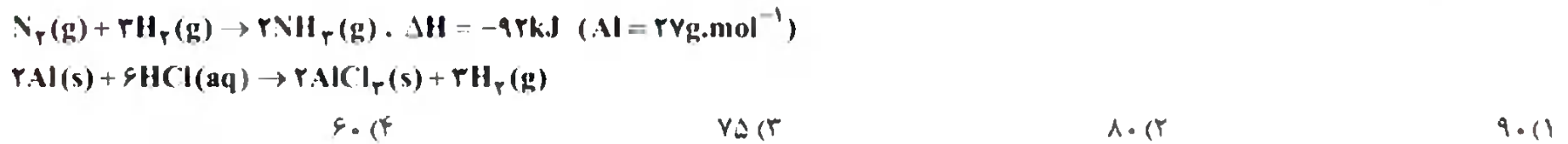
۷. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) تعداد اتم هیدروژن در مولکول نفتالن دو برابر مولکول بنزن است.
 (ب) با استفاده از محلول برم، می‌توان پروپین را از پروپان تشخیص داد.
 (پ) در مقیاس صنعتی، اتانول را از وارد کردن گاز اتن در محلول سولفوریک اسید در آب تهیه می‌کنند.
 (ت) سیکلو هگزان ایزومر ۲. ۲ - دی متیل بوتان است.
 (ث) نفت خام علاوه بر هیدروکربن‌های گوناگون، شامل برخی نمک‌ها، اسیدهای و آب نیز می‌باشد.
- ۲(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۸. ۲۰۰ گرم محلول ۲۰۰ ppm سدیم کلرید را با ۴۰۰ گرم محلول ۳۰۰ ppm سدیم کلرید مخلوط می‌کنیم. محلول حاصل با جذب حدود چند کیلو ژول گرما از دمای ۳۰°C به دمای ۵۰°C می‌رسد؟ (ظرفیت گرمایی ویژه H_2O و $NaCl$ به ترتیب ۴/۱۸۴ و ۰.۸۵ ژول بر گرم بر کلون است).



۹. با توجه به ΔH واکنش زیر، اگر گاز هیدروژن حاصل از اثر ۱۵ گرم آلومینیم ناخالص بر هیدروکلریک اسید کافی را با گاز نیتروژن برای تشکیل آمونیاک وارد واکنش کنیم، گرمای حاصل برابر ۲۳ kJ باشد، درصد خلوص آلومینیم چقدر است؟



۱۰. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) با تبدیل $H_2O(l)$ به $H_2O(g)$ در یخچال صحرایی، هوای داخل یخچال، خنک می‌شود.
 (ب) آنتالپی سوختن $C_6H_6(l)$ در مقایسه با $C_6H_6(g)$ بیشتر است.
 (پ) بیشتر بودن آنتالپی سوختن الماس نسبت به گرافیت، نشانگر پایدارتر بودن گرافیت نسبت به الماس است.
 (ت) تعیین ΔH از روی آنتالپی‌های پیوند در واکنش‌های انجام شده در فاز محلول مناسب تر است.
 (ث) آنتالپی سوختن اتین در مقایسه با اتان، بیشتر است.
- ۲(۱) ۳(۲) ۴(۳) ۵(۴)

۱۱. چند لیتر محلول ۱/۹ مولار سئود لازم است با سولفوریک اسید وارد واکنش شود تا گرمای حاصل از واکنش، با گرمای تولید شده از سوختن کامل ۵ لیتر گاز اتان با چگالی ۱/۲ گرم بر لیتر برابر شود؟ ($C_2H_6 = 30 \text{ g.mol}^{-1}$)



۴ (۱) ۵ (۲) ۶ (۳) ۸ (۴)

۱۲. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟ ($H = 1 \text{ g.mol}^{-1}$)

(آ) ارزش سوختی چربی بیشتر از کربوهیدرات و پروتئین است.

(ب) گرماسنج لیوانی برای تعیین ΔH واکنش‌های انجام شده در فاز گازی مناسب است.

(پ) آنتالپی سوختن گاز هیدروژن، دو برابر ارزش سوختی آن است.

(ت) محلول هیدروژن پراکسید در دمای اتاق، به کندی تجزیه شده و گاز هیدروژن تولید میکند.

(ث) سدیم و پتاسیم با آب سرد به شدت واکنش می‌دهند، اما واکنش آن‌ها با آب داغ، کم‌تر است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۳. میله‌ای به جرم ۲۰۰ گرم از جنس آلومینیم را در ۴ لیتر محلول ۰/۶ مولار مس (II) سولفات وارد می‌کنیم. اگر سرعت واکنش انجام شده، ثابت و برابر ۰/۰۰۲ مول بر دقیقه باشد، در لحظه‌ای که غلظت یون‌های Al^{3+} و Cu^{2+} در محلول برابر هم شود، جرم میله به چند گرم می‌رسد؟ (معادله واکنش موازنه نشده است.) ($Al = 27, Cu = 64 \text{ g.mol}^{-1}$)



۱۸۳/۴۴ (۱) ۱۹۳/۵۲ (۲) ۲۲۳/۰۴ (۳) ۲۱۶/۵۶ (۴)

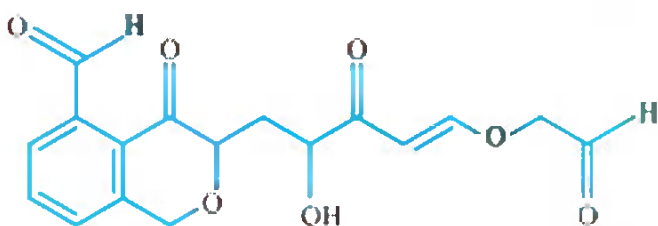
۱۴. بنزویک اسید ترکیبی است که حضور آن در کنسروهای مواد غذایی، موجب سرعت فاسد شدن مواد غذایی می‌شود و اگر مولکول این ترکیبی، به جای هر یک از اتم‌های هیدروژن یک گروه متیل قرار دهیم، ترکیبی با فرمول مولکولی با گروه عاملی حاصل می‌شود.

(۱) افزایش - $C_{12}H_{16}O_2$ - کربوکسیل

(۲) افزایش - $C_{13}H_{18}O_2$ - استری

(۳) کاهش - $C_{13}H_{18}O_2$ - کربوکسیل

(۴) کاهش - $C_{13}H_{18}O_2$ - استری



۱۵. چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با ترکیب رو به رو درست است؟

(آ) تعداد عامل آلدیدی و کتونی آن، برابر است.

(ب) تعداد عامل اتری و الکلی آن، برابر است.

(پ) دارای ۱۵ اتم هیدروژن است.

(ت) ۱۲ اتم کربن از آن، هر کدام به ۱۳ اتم دیگر متصلند.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۶. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

(آ) لیکوپن ترکیبی است که در بافت‌های بدن، موجب کاهش فعالیت رادیکال‌ها می‌شود.

(ب) افزایش دما موجب افزایش شیب منحنی غلظت-زمان در واکنش‌های می‌شود.

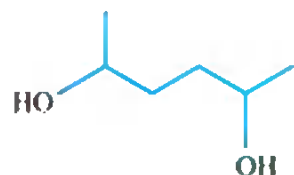
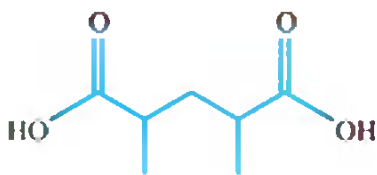
(پ) واحد تکرار شونده پلی‌استیرن شامل ۱۷ اتم است.

(ت) تفلون در حلال‌های آلی حل نشده و از نظر شیمیایی بی‌اثر است.

(ث) پلی‌اتن سنگین بر خلاف پلی‌اتن سبک، شفاف است.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۱۷. واحد تکرار شونده پلی‌استری که از پلیمر شدن دی‌اسید و دی‌الکل زیر پدید می‌آید، شامل چند اتم است؟



۳۸ (۱)

۳۹ (۲)

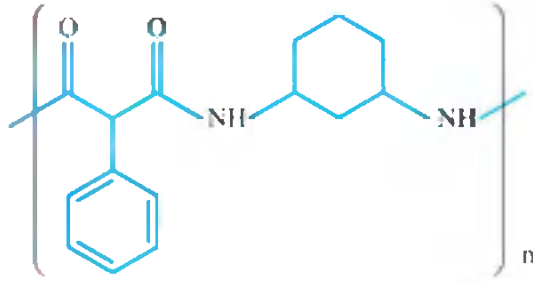
۴۰ (۳)

۴۲ (۴)

۱۸. از واکنش ۲۹ گرم از یک کربوکسیلیک اسید با مقدار کافی از یک الکل، ۴/۵ گرم آب تولید شده است و هر مولکول الکل مصرف شده، شامل چند پیوند کووالانسی است؟



۱۱ (۱) ۱۲ (۲) ۱۳ (۳) ۱۴ (۴)



۱۹. اختلاف تعداد پیوند کوالانسی دی‌اسید و دی‌آمین سازنده پلی‌آمید زیر کدام است؟

- ۲ (۱)
- ۳ (۲)
- ۴ (۳)
- ۶ (۴)

۲۰. چه تعداد از عبارات زیر درست است؟

- (آ) اولین عضو خانواده کربوکسیلیک اسیدها، عامل ترش بودن سرکه است.
- (ب) گروه عاملی موجود در ساختار ویتامین A، یکی از گروه‌های عاملی موجود در ساختار ویتامین C نیز هست.
- (پ) ویتامین K را می‌توان نوعی کتون به شمار آورد.
- (ت) نیروی عمده بین مولکول‌های ویتامین D با نیروی عمده بین مولکول‌های ویتامین C یکسان است.
- (ث) پلی‌لاکتیک‌اسید بر خلاف پلیمرهای ساختگی با پایه نفتی، زیست تخریب پذیر است.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

آزمون جامع شیمی دوازدهم



⌚ زمان پیشنهادی: ۲۵ تا ۳۰ دقیقه

—%

۱. از اثر محلول سود بر ۰/۲ مول از یک اسید چرب با زنجیر کربنی سیر شده، ۵۸/۴ گرم صابون حاصل می‌شود. در هر مولکول چربی که از واکنش این

اسید چرب با الکل ۳ عاملی $C_7H_5(OH)_3$ به دست می‌آید، چند اتم هیدروژن وجود دارد؟ $(H = 1, C = 12, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1})$

- ۱۰۴ (۱)
- ۱۰۶ (۲)
- ۱۱۰ (۳)
- ۱۱۴ (۴)

۲. رسانایی الکتریکی محلول چند مولار آلومینیم نیترات با محلول اسید HA با $K_a = 2 \times 10^{-4}$ و $\alpha = 0.2$ تقریباً برابر است؟

- ۰/۰۲ (۱)
- ۰/۰۰۲ (۲)
- ۰/۰۰۵ (۳)
- ۰/۰۵ (۴)

۳. در محلولی از اسید HA با $K_a = 0.16$ و $\alpha = 0.4$ ، تعداد مولکول‌های یونیده نشده HA چند برابر تعداد یون A^- است و pH برابر چه عددی است؟

$(\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5)$

- ۱/۹ ، ۱/۵ (۱)
- ۱/۶ ، ۱/۵ (۲)
- ۱/۶ ، ۲ (۳)
- ۱/۹ ، ۲ (۴)

۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) pH محلول ۰/۱ مولار H_2SO_4 در مقایسه با pH محلول ۰/۱ مولار HI کم‌تر است.
- (ب) در آب خالص، اگر $[H^+] > 10^{-7} mol.L^{-1}$ باشد، $[OH^-]$ کم‌تر از 10^{-7} مولار است.
- (پ) یک لیتر محلول HF با pH = ۴ در مقایسه با یک لیتر محلول HI با pH = ۴ با مقدار بیشتری NaOH وارد واکنش می‌شود.
- (ت) اگر در دمای ثابت، حجم محلول HCN را با افزودن آب، چهار برابر کنیم، درجه یونش اسید تقریباً دو برابر می‌شود.

- ۱ (۱)
- ۲ (۲)
- ۳ (۳)
- ۴ (۴)

۵. اگر به مخلوط آب و روغن، به مقدار کافی صابون افزوده شود، مخلوطی

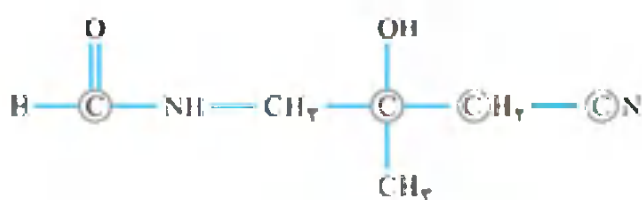
- (۱) ناپایدار و ناهمگن - می‌شود
- (۲) پایدار و همگن - نمی‌شود
- (۳) ناپایدار و همگن - نمی‌شود
- (۴) پایدار و ناهمگن - می‌شود

۶. برای خنثی شدن ۵۴۰ گرم محلول نیتروآسید با چگالی ۱/۰۸ گرم بر میلی‌لیتر و pH = ۳، ۱/۲۵ گرم سدیم‌هیدروکسید با خلوص ۸۰٪ مصرف

می‌شود. درجه یونش نیتروآسید در محلول آن چقدر است؟ $(N = 14, Na = 23, O = 16, H = 1 : g.mol^{-1})$



- ۰/۰۱ (۱)
- ۰/۰۲ (۲)
- ۰/۰۴ (۳)
- ۰/۰۸ (۴)



۷. مجموع عددهای اکسایش اتم‌های مشخص شده در ترکیب روبه‌رو، با عدد اکسایش عنصر فلزی

موجود در کدام ترکیب، یکسان است؟

- MnO_4^{2-} (۲)
- $Sn(HPO_3)_2$ (۱)
- $Fe(NO_3)_3$ (۴)
- AlF_6^{3-} (۳)

۸. با توجه به مقادیر E° داده شده، یون Fe^{2+} در مقایسه با

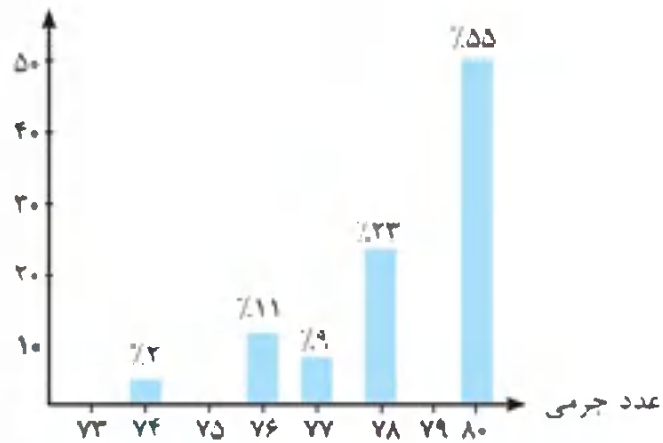
کاهنده قوی‌تری است و واکنش آن با

انجام پذیر است.

- $E^\circ_{Ag^+/Ag} = +0.8V$ ، $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44V$ ، $E^\circ_{Fe^{3+}/Fe^{2+}} = +0.77V$
- $E^\circ_{I_2/I^-} = +0.54V$ ، $E^\circ_{Zn^{2+}/Zn} = -0.76V$

- I_2, I^- (۱)
- Zn^{2+}, I^- (۲)
- Ag^+, Ag (۳)
- I^-, Ag (۴)

درصد فراوانی



۱. نمودار طیف سنج جرمی، فراوانی ایزوتوپ‌های طبیعی ^{74}Se را به صورت زیر نشان می‌دهد.

جرم اتمی میانگین این عنصر چند amu می‌باشد؟

- ۱) 78/71
- ۲) 77/87
- ۳) 79/21
- ۴) 79/77

۲. اگر تعداد الکترون‌های دو گونه $^{79}\text{Y}^{2+}$ ، $^{89}\text{X}^{3+}$ برابر باشد، اختلاف شمار نوترون‌های آن‌ها چقدر است؟

- ۱) 10
- ۲) 5
- ۳) 3
- ۴) 2

۳. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

- ۱) از میان کل گازهای نجیب فقط در اتم دو مورد از آن‌ها لایه آخر پر است.
- ۲) در مدل لایه‌ای اتم، الکترون‌ها می‌توانند در همه نقاط پیرامون هسته حضور یابند.
- ۳) تعداد الکترون مبادله شده در فرایند تشکیل Al_2O_3 گرم $30/6$ و Na_2S گرم $70/2$ یکسان است.
- ۴) انرژی انتقال الکترون از لایه $n=6$ به $n=3$ در هیدروژن می‌تواند طول موج کم‌تر از 400nm داشته باشد.

۴. اختلاف کمترین و بیشترین ضریب استوکیومتری در معادله واکنش زیر چند است؟



- ۱) 1
- ۲) 3
- ۳) 5
- ۴) 10

۵. فلز X با مقدار کافی از هیدروکلریک اسید واکنش می‌دهد. اگر درصد جرمی کلر، در ترکیب کلردار حاصل تقریباً 75٪ باشد، فرمول شیمیایی سولفات

و نیتريد فلز X در کدام گزینه آمده است؟ (جرم مولی X برابر است با: 48g.mol^{-1} و $\text{Cl} = 35.5\text{g.mol}^{-1}$)

- ۱) X_3N ، X_3SO_4
- ۲) XN ، $\text{X}_3(\text{SO}_4)_3$
- ۳) X_3N_4 ، $\text{X}(\text{SO}_4)_3$
- ۴) $\text{X}(\text{NO}_3)_3$ ، XSO_4

۶. به طور میانگین در ساختار زغال سنگ 3٪ جرمی گوگرد وجود دارد. اگر کارخانه‌ای برای تامین بخشی از انرژی مورد نیاز خود، روزانه از 1/5 تن زغال سنگ

به عنوان سوخت استفاده کند، از سوختن کامل زغال سنگ در یک ماه چند متر مکعب گاز آلاینده SO_2 در شرایط STP تولید می‌شود و برای جذب

کامل این میزان گاز در یک ماه به تقریب چند تن کلسیم اکسید لازم است؟ (هر ماه 30 روز فرض شود و $\text{S} = 32$ ، $\text{Ca} = 40$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1})



- ۱) $31500 - 78/0$
- ۲) $31050 - 78/0$
- ۳) $945000 - 2/4$
- ۴) $94500 - 2/4$

۷. در 750 میلی‌لیتر محلول 0.3 مولار هیدروکلریک اسید، غلظت یون کلرید به تقریب برابر چند ppm است و برای افزایش غلظت یون کلرید به 1/5 برابر غلظت اولیه، چند گرم HCl لازم است به محلول اضافه شود؟ (از افزایش حجم محلول صرف نظر شود. چگالی محلول برابر 1g.mol^{-1} دما ثابت

بوده و $\text{H} = 1$ ، $\text{Cl} = 35.5$: g.mol^{-1})

- ۱) $1065 - 4/0$
- ۲) $1500 - 40$
- ۳) $1065 - 40$
- ۴) $1500 - 4/0$

۸. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟ ($\text{N} = 14$ ، $\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{F} = 19$: g.mol^{-1})

آ) رسانایی محلول آبی 2 مولار استون بیشتر از محلول آبی 0.2 مولار سدیم هیدروکسید می‌باشد.

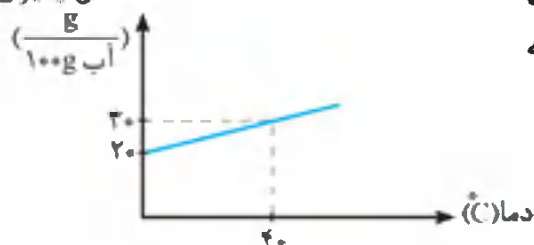
ب) ترتیب افزایش نقطه جوش و جرم مولی، H_2O ، HF ، NH_3 یکسان است.

پ) مخلوط‌های همگن، پایدار و مخلوط‌های ناهمگن، ناپایدارند.

ت) تأثیر افزایش فشار بر انحلال پذیری مولکول‌های گازی قطبی بیشتر از مولکول‌های گازی ناقطبی است.

- ۱) ا و ت
- ۲) ب و پ
- ۳) ت
- ۴) ا، ب و پ

انحلال پذیری



۹. نمودار انحلال پذیری نمک A بر حسب دما (C) به صورت زیر می‌باشد. 980 گرم محلول 40 درصد جرمی

نمک A در دمای 80°C را تا دمای 20°C سرد کرده و به قدری آب با دمای 20°C به آن اضافه می‌کنیم که

همه رسوب تولید شده حل شود. جرم محلول نهایی چند گرم است؟

- ۱) 1400
- ۲) 1800
- ۳) 1848
- ۴) 1437

مقدمه آقای دکتر میربلند

مشاور ارشد دبیرستان البرز ماندگار و یکی از ستون‌های آموزش و پرورش در ۳۰ سال اخیر:

این کتاب همه ابزار لازم برای آماده شدن دانش‌آموزان برای کنکور را در اختیار آنها قرار می‌دهد: آزمون‌های فصلی • آزمون‌های متن کتاب درسی • آزمون‌های مبحثی • آزمون‌های جامع هر پایه (دهم، یازدهم و دوازدهم) و در نهایت، آزمون‌های جامع از کل شیمی مطابق با کنکور • درسنامه‌های جمع‌وجور و مفید.

اگر دانش‌آموزان به خوبی و به موقع از این کتاب استفاده کنند، در موفقیت آن‌ها در درس شیمی کنکور تأثیر جدی خواهد داشت.

دانش‌آموز عزیز! دقت کن! این کتاب شیمی شما را در ۵ مرحله به چالش میکشه:

چالش اول: کتاب درسی شیمی کلاً ۱۰ فصل دارد. هر فصل یک آزمون در این کتاب دارد (آزمون‌های ۱ تا ۱۰). آموخته‌ها را از هر فصل که مرور کردی، آزمون اون فصل را حل کن تا چالش اول را سپری کنی.

چالش دوم: متن کتاب درسی را چقدر بلدی؟ برو سراغ کتاب درسی شیمی‌ات. هر پایه را به ورق بزن. بعدش آزمون متن آن پایه را از این کتاب حل کن (آزمون‌های ۱۱ تا ۱۴).

چالش سوم: در این کتاب کل شیمی دبیرستان به ۱۰ مبحث بنیادی تقسیم‌بندی شده. مثلاً شیمی آلی که در ۵ فصل کتاب درسی آمده، یک مبحث در نظر گرفته شده. شما درسنامه هر مبحث را که خیلی هم جمع‌وجوره، از این کتاب بخون، بعدش آزمون مربوطه را حل کن تا خودتو در آن مبحث به چالش بکشی (آزمون‌های ۱۵ تا ۲۴).

چالش چهارم: چالش پایه به پایه. هر پایه از کتاب درسی در این کتاب ۴ آزمون دارد (آزمون‌های ۲۵ تا ۳۶). با حل این آزمون‌ها، وضعیت خودتو در هر یک از سه پایه دهم، یازدهم و دوازدهم به چالش می‌کشی و آماده مواجه شدن به آزمون‌های جامع مطابق کنکور می‌شی.

چالش پنجم: از آزمون ۳۷ تا ۴۵ یعنی ۹ آزمون در این کتاب، هر کدامش بسیار شبیه به کنکور ۹۹ تنظیم شده. هرکدومو که حل می‌کنی، گویی یک بار دیگه درس شیمی را کنکور دادی. این ۹ آزمون‌ها حتماً با گرفتن تایم برگزار کنید و همون‌طور که باید در جلسه کنکور عمل کنید، برگزارشون کنید. حداقل این کارو بکنید که سؤال‌های دشوار و طولانی را بذار برای آخر کار، که اگر نرسیدید به همه سؤالها، حداقل به سؤال‌های ساده و متوسط رسیده باشید.

چالش آخر: چالش کنکور! پس از حل ۹ آزمون جامع این کتاب، با آزمون دهم در جلسه کنکور مواجه می‌شوید. خواهید دید که عبور از ۵ مرحله چالش این کتاب و از جمله، حل ۹ آزمون جامع در انتهای آن، موجب شده کنکور به نظرتون نسبتاً ساده و همین‌طور، دلچسب و دوست‌داشتنی به نظر بیاد. شما با خوشحالی تمام آزمون دهم یعنی کنکور را پشت سر خواهید گذاشت! شک نکنید!

دکتر میربلند

۱۰. چند مورد از مطالب زیر درست هستند؟

- (آ) در جدول تناوبی عناصر، رسانایی الکتریکی و گرمایی، از جمله خواصی هستند که به صورت دوره‌ای تکرار نمی‌شوند.
 (ب) اگر هالوژنی در دمای اتاق با گاز هیدروژن واکنش بدهد، قطعاً این عنصر در دمای مورد نظر حالت گازی دارد.
 (پ) حالت فیزیکی نیمی از عناصر نافلز می‌باشد. به شکل گازی است.
 (ت) در دوره چهارم، میان هر دو عنصر فلزی، عنصر دارای عدد اتمی کوچک‌تر، واکنش‌پذیرتر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۱۱. در صورتی که یون A^{2-} به یون A^+ تبدیل شود، تقریباً ۶/۱۶ درصد از الکترون‌های خود را از دست می‌دهد. کدام گزینه در رابطه با این عنصر نادرست است؟

- (۱) این عنصر همانند عنصر سدیم، در هوای اتاق حالت جامد داشته و سطحی کدر دارد.
 (۲) در ترکیب‌های یونی حاصل از این عنصر، اتم‌های آن به آرایش گاز نجیب می‌رسند.
 (۳) خصلت نافلزی عنصر A از عنصر Ge بیشتر و از عنصر P کمتر است.
 (۴) رسانایی الکتریکی این عنصر در مقایسه با عناصر $_{38}Sr$ و $_{43}Tc$ کمتر است.

۱۲. از سوختن کامل ۵۰ گرم از مخلوط C_4H_{10} و یک هیدروکربن دیگر، ۷۸/۴ لیتر گاز CO_2 در دمای صفر درجه سلسیوس و فشار اتاق به همراه ۷۲ گرم آب تولید می‌شود. اگر درصد جرمی بوتان ۷۵٪ باشد، کدام یک از گزینه‌های زیر می‌تواند هیدروکربن مجهول باشد؟ ($O = ۱۶, C = ۱۲, H = ۱: g.mol^{-1}$)

C_5H_8 (۴) C_4H_8 (۳) C_5H_{12} (۲) C_7H_8 (۱)

۱۳. در صنعت، HCl تجاری را از واکنش سدیم کلرید با H_2SO_4 غلیظ می‌توان تهیه کرد. برای تهیه ۱۰۰ گرم HCl با خلوص ۵۴/۷۵ درصد چند گرم سولفوریک اسید ۷۹٪ جرمی مصرف خواهد شد؟ (بازده درصدی این واکنش برابر با ۷۸٪ است. و $H_2SO_4 = ۹۸, HCl = ۳۶/۵: g.mol^{-1}$)



۱۷۲/۴ (۴) ۱۸۷/۵ (۳) ۸۶/۲ (۲) ۹۳/۷۵ (۱)

۱۴. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- با افزایش جرم مولی آلکین‌ها، درصد جرمی اتم‌های کربن کاهش می‌یابد.
- حذف شماره از نام ترکیب ۳- اتیل پنتان، مشکلی در نام‌گذاری آن ایجاد نمی‌کند.
- نسبت مولی CO_2 به H_2O حاصل از سوختن یک آلکان همواره عددی کمتر از ۱ می‌باشد.
- آلکن‌ها و آلکن‌های حلقوی هم کربن ایزومر هم می‌باشند.

۴(۴) ۳(۳) ۲(۲) ۱(۱)

۱۵. در دما و فشار معینی در فرآیند میعان ۴/۵ گرم آب خالص، ۱۱/۸۷۵ کیلوژول انرژی مبادله می‌شود. انرژی پیوند $H-H$ چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند $O-H$ و $O=O$ به ترتیب برابر ۴۹۵ و ۴۶۳ کیلوژول بر مول است)

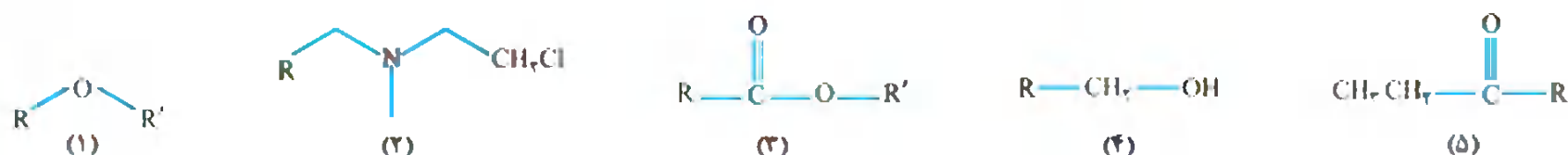


۴۹۸ (۴) ۴۹۱ (۳) ۴۴۰ (۲) ۴۳۶ (۱)

۱۶. کدام یک از گزینه‌های زیر نادرست است؟

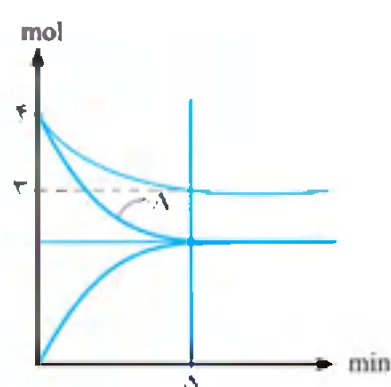
- (۱) یک کالری، مقدار انرژی است که دمای یک گرم آب را یک کلوین افزایش می‌دهد.
 (۲) گرمای مبادله شده در یک واکنش به سرعت انجام آن بستگی دارد.
 (۳) در واکنش‌های گرماده، محتوای انرژی فرآورده‌ها کمتر از واکنش‌دهنده‌هاست.
 (۴) دمای بیشتر یک ماده الزاماً به مفهوم انرژی جنبشی بیشتر در مقایسه دو ماده نمی‌باشد.

۱۷. در اثر سوختن کامل ۲ مول از یک آلکان ۷ کربنه، ۱۴۴ گرم بخار آب تولید می‌شود. این میزان آب از سوختن ۲ مول از چند ترکیب زیر با تعداد کربن برابر ۷ تولید می‌شود؟



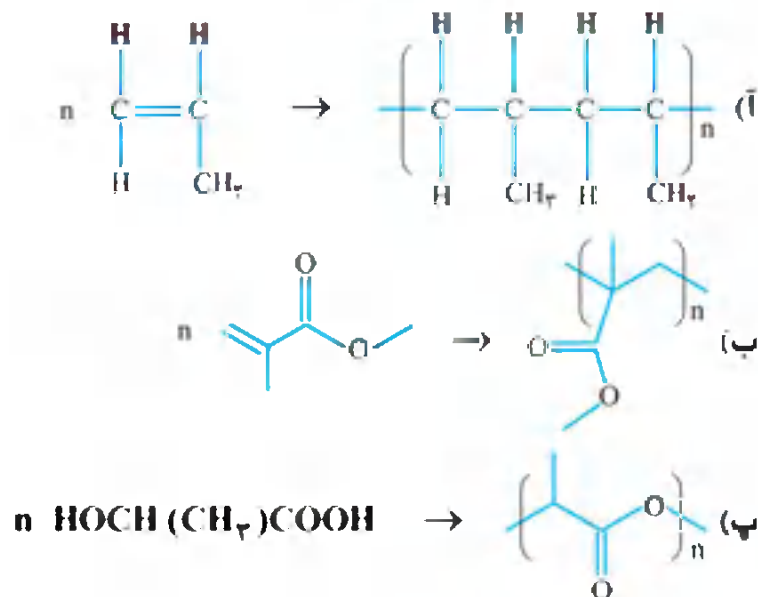
۱(۴) ۳(۳) ۴(۲) ۵(۱)

۱۸. نمودار مول - زمان واکنش فرضی $aA(g) + bB(g) \rightleftharpoons cC(g)$ که در یک محفظه ۲ لیتری انجام می‌گیرد به صورت زیر است. اگر سرعت متوسط مصرف A تا زمان رسیدن به تعادل ۰/۴ مول بر دقیقه و حجم مخلوط گازی در لحظه تعادل برابر ۱۶۸ لیتر باشد، نسبت ضرایب استوکیومتری به مجموع ضرایب استوکیومتری A و B چند است؟ (حجم مولی گازها در شرایط آزمایش برابر ۲۴ لیتر است.)



۲(۲) ۱/۵(۱)
 ۰/۶۷(۴) ۱(۳)

۱۹. ساختار مونومر (یا مونومرهای) سازنده و پلیمر حاصل در کدام مورد (موارد) زیر به درستی آمده‌اند؟



(۱) آ و ب (۲) ب و پ (۳) آ (۴) آ، ب و پ

۲۰. ۱۰ کیلوگرم از گاز C_2F_4 را وارد یک کیسول ۱۰ لیتری می‌کنیم. اگر بعد از گذشت مدت زمانی فشار گاز داخل کیسول به 0.4 فشار اولیه برسد، جرم جامد تشکیل شده چند گرم است؟ (از تغییرات دما صرف نظر کنید. $C = 12, F = 19: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴) ۷

۲۱. چه تعداد از عبارات‌های داده شده نادرست هستند؟

- (آ) هر ترکیب آلی که در ساختار خود دارای گروه عاملی هیدروکسیل باشد، محلول در آب خواهد بود.
- (ب) بین مولکول‌های سازنده عسل و مولکول‌های آب، امکان برقراری پیوند هیدروژنی وجود دارد.
- (پ) بر اثر سوختن کامل هر مول اتیلن گلیکول $67/2$ لیتر گاز CO_2 در شرایط STP تولید می‌شود.
- (ت) در ساختار مولکول اوره، همانند مولکول‌های استون و اسیدهای چرب، یک پیوند $\text{C}=\text{O}$ وجود دارد.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

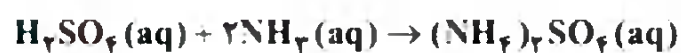
۲۲. برای تهیه ۱۹/۸۴ گرم صابون جامد، باید مول از استر زیر را با مقدار کافی محلول سود وارد واکنش کنیم و در این واکنش، مول NaOH مصرف می‌شود. ($\text{Na} = 23$ و $\text{O} = 16$ و $\text{C} = 12$ و $\text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) $0.08 - 0.08$ (۲) $0.08 - 0.08$
(۳) $0.12 - 0.12$ (۴) $0.12 - 0.12$

۲۳. برای خنثی کردن ۲۹/۴ گرم محلول ۸۰٪ جرمی سولفوریک اسید چند لیتر محلول آمونیاک با $\text{pH} = 11$ و درصد یونش ۱ نیاز است؟

($\text{Na} = 23, \text{Cl} = 35/5, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۳/۶ (۲) ۴/۸ (۳) ۵/۲ (۴) ۶/۴

۲۴. در محلول هیدروسولفیدیک اسید با $K_a = 4 \times 10^{-9}$ اگر از هر ۱۰۰۰ مولکول اسید فقط یک مولکول یونیده شده باشد، $[\text{OH}^-]$ در حدود چند مولار است؟ (با این فرض که در شرایط موردنظر، pH آب خالص برابر ۶/۴ باشد.)

(۱) $2/5 \times 10^{-9}$ (۲) $2/5 \times 10^{-10}$ (۳) 4×10^{-9} (۴) 4×10^{-8}

۲۵. قطعات فلزی مختلف درون محلول‌هایی از روی سولفات و مس (II) سولفات وارد شده و تغییرات دمایی محلول‌ها ثبت می‌شود. با توجه به داده‌های جدول زیر A، B، C و D به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟

آزمایش	فلز	محلول	دمای اولیه محلول (C)	دمای ثانویه محلول (C)
۱	Fe	ZnSO_4	۲۰	A
۲	B	CuSO_4	۲۵	۲۷
۳	C	ZnSO_4	۲۰	۲۰
۴	Zn	CuSO_4	۲۵	D

(۱) $26 - \text{Cu} - \text{Fe} - 20$ (۲) $20 - \text{Fe} - \text{Fe} - 20$ (۳) $26 - \text{Cu} - \text{Fe} - 25$ (۴) $29 - \text{Cu} - \text{Fe} - 25$

۲۶. انرژی لازم برای به جوش آوردن صد لیتر آب در شرایط STP توسط برق حاصل از سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن تامین می‌شود. اگر مبادله هر الکترون در این سلول، با تولید 2×10^{-19} ژول گرما همراه باشد، برای تأمین انرژی موردنیاز، به تقریب چند کیلوگرم اکسیژن لازم است در کاتد کاهش یابد؟ ($c_p = 4/2 \text{ J.g}^{-1}.\text{K}^{-1}$ و از هدر رفتن گرما صرف نظر کنید و انرژی هر الکترون را برابر با 2×10^{-19} ژول فرض کنید)

(۱) ۳۶/۰ (۲) ۸/۲ (۳) ۶/۳ (۴) ۸/۰

۲۷. کدام یک از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) میان هر دو فلز، آن که دارای مقدار کم‌تری از $\frac{E_{\text{I}^{\text{II}}}}{X}$ است، در واکنش‌ها از واکنش‌پذیری بیشتری برخوردار است.
 (ب) یون فلونورید ضعیف‌ترین کاهنده در بین یون‌های تک‌اتمی است.
 (پ) با افزودن محلول مس (II) سولفات به الکترولیت سلول برق‌کافت آب، تولید گاز هیدروژن متوقف می‌شود.
 (ت) بازده درصدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن در حدود ۶۰٪ است.
- (۱) ب - ب - ت (۲) ب و پ (۳) آ - ت (۴) آ و ب

۲۸. چه تعداد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) در عناصر فلزی، فقط الکترون‌های لایه آخر در تشکیل دریای الکترونی مشارکت دارند.
 (ب) جگالی فلز تیتانیم کم‌تر از فلز آهن و واکنش‌پذیری آن، بیشتر از فلز آهن است.
 (پ) تراکم بار الکتریکی اتم گوگرد در مولکول SCl_2 بیشتر از هریک از دو اتم کلر است.
 (ت) جگالی بار یون Na^+ در مقایسه با یون Cl^- بیشتر است.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۹. چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- اتم مرکزی در مولکول هیدروژن سولفید، دارای بار جزئی منفی است.
 - در مولکول ClF ، احتمال حضور الکترون پیوندی، پیرامون هسته فلونور بیشتر است.
 - در مولکول‌هایی که شکل فضایی خطی دارند، حداکثر هسته ۳ اتم می‌تواند بر روی یک خط راست باشد.
 - مدل فضاپرکن POCl_3 مشابه CHF_3 است.
- (۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۳۰. با توجه به واکنش‌های زیر، به ازای تبدیل ۱۰ مول مخلوط گازی از اکسیدهای نیتروژن — کیلوژول انرژی در مبدل کاتالیستی — می‌شود.

- ۱) $\text{N}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}(\text{g}) \quad \Delta H_1 = +181 \text{ kJ}$
 ۲) $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) \quad \Delta H_2 = -484 \text{ kJ}$
 ۳) $2\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NO}_2(\text{g}) \quad \Delta H_3 = -114 \text{ kJ}$
 ۴) $\text{N}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) \quad \Delta H_4 = -92 \text{ kJ}$
 ۵) $\text{NO}(\text{g}) + \text{NO}_2(\text{g}) + 2\text{NH}_3(\text{g}) \rightarrow 2\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2\text{O}(\text{g}), \Delta H = ?$
- (۱) ۷۵۸، جذب (۲) ۷۵۸، آزاد (۳) ۳۷۹۰، جذب (۴) ۳۷۹۰، آزاد

۳۱. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- در مبدل کاتالیستی خودروهای سبک و سنگین به ترتیب ۳ فلز واسطه و آمونیاک به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.
 - واکنش‌های تبدیل گازهای آلاینده به گازهای کم‌خطر در مبدل کاتالیستی همگی گرماده هستند.
 - تغییر حجم سامانه تعادلی $\text{NO}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NO}_2(\text{g})$ تأثیری در جابجایی تعادل ندارد.
 - بطری‌های آب از جنس PET را می‌توان بازیافت کرده و دوباره برای تولید بطری‌های آب استفاده نمود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۳۲. نمودار انرژی پیشرفت واکنش فرضی $\text{A}(\text{g}) + \text{B}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{C}(\text{g})$ که در دمای 300°C به تعادل رسیده، بصورت زیر می‌باشد.



کدام یک از گزینه‌های زیر در مورد این تعادل نادرست است؟

- (۱) با کاهش دما مقدار A کاهش می‌یابد.
 (۲) با استفاده از افزایش کاتالیزگر می‌توان واکنش‌ها را در دمای پایین‌تر انجام داد.
 (۳) افزایش دما اثری مشابه با کاهش حجم بر روی جابجایی تعادل دارد.
 (۴) زمان آغاز واکنش تا لحظه برقراری تعادل در فشار بالاتر، کم‌تر است.

۳۳. گاز هیدروژن پدید در شرایط مناسب به عناصر سازنده خود در حالت گازی تجزیه می‌شود. اگر این واکنش بعد از مدتی به تعادل برسد و ثابت تعادل

در این شرایط $10^{-2} \times 6/25$ باشد، بازده درصدی این واکنش چند است؟

- (۱) ۲۰ (۲) ۴۰ (۳) ۵۵ (۴) ۷۰

۳۴. کدام یک از مواد زیر را نمی‌توان بطور مستقیم از اتن تهیه کرد؟

- (۱) اتیل استات (۲) کلرواتان (۳) اتانول (۴) پلی‌اتن

۳۵. چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی یک واکنش گرماده را در مقایسه با انرژی فعال‌سازی واکنش برگشت آن، به نسبت بیشتری کم می‌کند.
 (ب) آنتالپی فروپاشی منیزیم اکسید در مقایسه با آلومینیم اکسید کم‌تر است.
 (پ) میان هر دو مولکول، آن که پیوند هیدروژنی دارد، نقطه جوش بالاتری دارد.
 (ت) از TiO_2 برای تهیه رنگ‌دانه‌های سفیدرنگ می‌توان استفاده کرد.
 (ث) در فناوری تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، از سدیم کلرید به‌عنوان شارژ یونی استفاده می‌شود.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴)

زمان پیشنهادی: ۴۵ تا ۵۵ دقیقه

آزمون جامع

۴۴

—%

۱. در مورد ایزوتوپ و عنصرهای پرتوزا کدام مطلب نادرست است؟

- (۱) در فرآیند غنی‌سازی ایزوتوپی، مقدار یک ایزوتوپ در مخلوط ایزوتوپ‌ها افزایش می‌یابد.
 (۲) در نخستین عنصر ساخته شده در راکتور هسته‌ای تفاوت تعداد نوترون و پروتون ۱۳ واحد است.
 (۳) برخی از ایزوتوپ‌های شناخته شده‌ترین فلز پرتوزا، به‌عنوان سوخت راکتورهای اتمی به کار می‌رود.
 (۴) درصد فراوانی هر ایزوتوپ در طبیعت نشان‌دهنده تفاوت در ماهیت شیمیایی آن ایزوتوپ است.

۲. اگر تفاوت شمار الکترون‌ها با شمار نوترون‌ها در یون تک‌اتمی $^{93}X^{5+}$ برابر ۱۴ باشد، عدد اتمی این عنصر کدام است و نسبت الکترون‌های ظرفیت اتم این عنصر به تعداد الکترون‌های با $I = 0$ برابر است با:

۱) ۴۳ - ۵ / ۲) ۴۱ - ۵ / ۳) ۴۳ - ۸ / ۴) ۴۱ - ۸ /

۳. جاهای خالی را کدام گزینه به درستی پر می‌کند؟

- (آ) در صورتی که در یک سیلندر با پیستون متحرک در دمای ثابت، فشار گاز آرگون را ۴۰٪ افزایش دهیم، حجم آن به‌طور تقریبی — درصد تغییر می‌کند.
 (ب) اگر در دما و فشار ثابت، از یک سیلندر با پیستون متحرک که حاوی ۵۰ گرم گاز A است، ۵ گرم گاز خارج شود، حجم گاز درون سیلندر برابر می‌شود

۱) ۲۸/۵ - ۹ / ۲) ۲۵ - ۶ / ۳) ۲۸/۵ - ۶ / ۴) ۲۵ - ۹ /

۴. چند عبارت از عبارتهای زیر درست است؟

- (آ) مولکول گازی که در حالت مایع برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی استفاده می‌شود، در مجموع دارای ۵ جفت الکترون پیوندی و ناپیوندی است.
 (ب) واکنش تهیه گاز آمونیاک همانند واکنش تولید اوزون در استراتوسفر برگشت پذیر است.
 (پ) براساس قانون آووگادرو، در دما و فشار یکسان، حجم یک مول از گازهای گوناگون برابر ۲۲/۴ لیتر است.
 (ت) در فرآیند تهیه گاز آمونیاک به روش هابر، برای جداسازی آمونیاک از مخلوط گازهای موجود در محفظه واکنش، از اختلاف نقطه جوش NH_3 با سایر گازها استفاده می‌شود.

(ث) با انجام واکنش میان گازهای N_2 و H_2 مطابق فرآیند هابر، کمتر از ۳۰٪ واکنش‌دهنده‌ها به گاز آمونیاک تبدیل می‌شوند.
 ۳ (۱) ۴ (۲) ۱ (۳) ۲ (۴)

۵. با توجه به مولکول‌های SO_2 ، HCN و N_2O_4 چه تعداد از عبارتهای زیر درست است؟

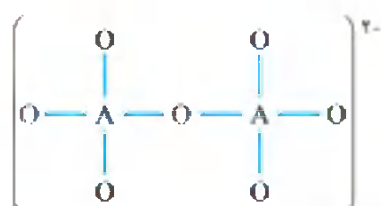
- (آ) بر روی اتم مرکزی SO_2 همانند HCN یک جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.
 (ب) شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی SO_2 با شمار جفت الکترون‌های پیوندی در N_2O_4 برابر است.
 (پ) شمار مجموع الکترون‌های ظرفیت در HCN با شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در N_2O_4 برابر است.
 (ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی N_2O_4 با شمار جفت الکترون‌های پیوندی نیتریک اسید برابر ولی بیشتر از شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اوره می‌باشد.
 (ث) با اضافه شدن یک اتم اکسیژن به مولکول‌های SO_2 و N_2O_4 ، در هر مورد یک پیوند اشتراکی افزایش می‌یابد.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۶. کدام گزینه جاهای خالی را در جمله‌های (I) و (II) به درستی تکمیل می‌کند؟

- (I) اگر مخلوط دو مول گاز اتن و سه مول گاز اتین را با ۱۶ گرم گاز هیدروژن در مجاورت کاتالیزگر وارد واکنش کنیم، حجم گاز تولیدشده در شرایط STP برابر — لیتر است. ($H = 1: g \cdot mol^{-1}$)

(II) اگر در ساختار مقابل تمام اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی کنند، عنصر A به گروه — تعلق دارد.



۱۱۲، ۱۵ (۱)

۱۸۰، ۱۶ (۲)

۱۱۲، ۱۶ (۳)

۱۸۰، ۱۵ (۴)

فهرست

۷

بخش ۱: آزمون‌های فصلی



۲۷

بخش ۲: آزمون‌های متنی



۴۷

بخش ۳: آزمون‌های مبحثی



۶۹

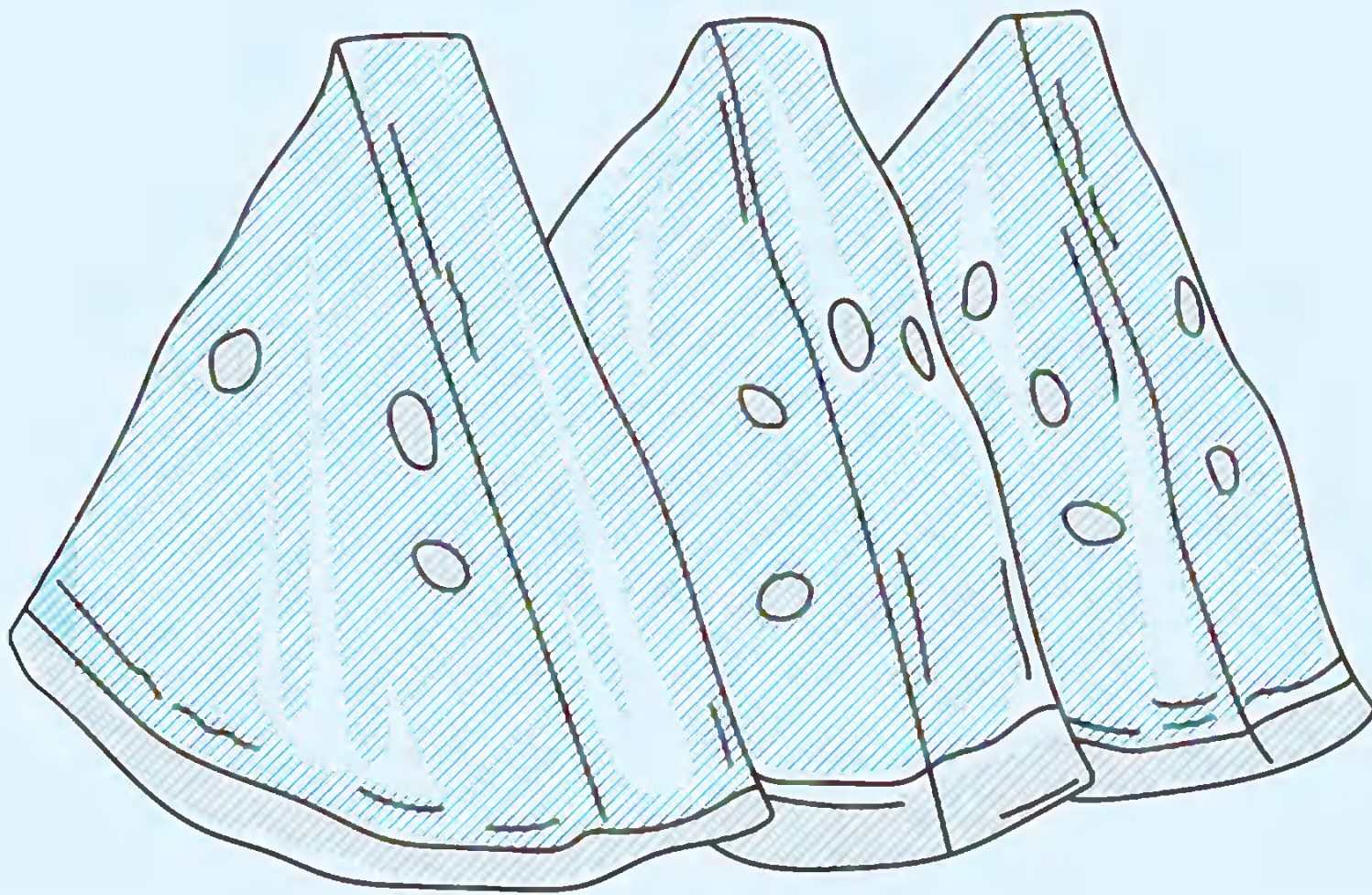
بخش ۴: آزمون‌های جامع



۱۳۵

بخش ۵: پاسخ‌نامه





آزمون‌های فصلی

کتاب‌های درسی شیمی شامل ۱۰ فصل است (شیمی ۱ شامل سه فصل، شیمی ۲ شامل سه فصل و شیمی ۳ شامل چهار فصل)
در این بخش از کتاب، از هر یک از فصول دهگانه شیمی، یک آزمون ۱۵ تستی قرار داده‌ایم تا با حل این آزمون‌ها، آماده دست و پنجه نرم کردن با آزمون‌های مبحثی، متنی و جامع بشوید.
سطح این آزمون‌ها کمی بالاتر از حد نرمال است تا با حل آن‌ها، تعداد بیشتری از اشکالاتتون برطرف شده و با آمادگی بیشتری سراغ آزمون‌های کلی‌تر بعدی بروید.

فصل یک شیمی دهم

زمان پیشنهادی: ۲۰ تا ۲۵ دقیقه



۱. آرایش الکترونی گونه‌ای به $2p^6$ ختم می‌شود. چند مورد از عبارات‌های زیر می‌تواند درست باشد؟

(آ) اتم آن عنصری فلزی است که در دوره سوم و گروه دوم جدول تناوبی قرار دارد.

(ب) این آرایش مربوط به کاتیون یکی از فلزهای واسطه است.

(پ) هم‌زمان می‌تواند مربوط به آرایش الکترونی یک کاتیون، یک آنیون یا یک اتم خنثی باشد.

(ت) مربوط به کاتیونی با بار +۱ است که طول موج رنگ شعله آن کوتاه‌تر از رنگ شعله ترکیب‌های لیتیم است.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۲. نسبت شمار کاتیون به شمار آنیون در باریم‌نیتريد، چند برابر نسبت شمار آنیون به شمار کاتیون در آلومینیم‌سولفید است؟

۲ (۱) $\frac{9}{4}$ (۲) $\frac{3}{2}$ (۳) ۱ (۴)

۳. اتم X در مجموع ۱۸۷ ذره بنیادی دارد. اگر شمار نوترون X، $\frac{1}{4}$ برابر شمار پروتون آن باشد، چه تعداد از عبارات‌های زیر در ارتباط با این عنصر، درست است؟

(آ) با عنصر Y ترکیبی به فرمول X_3Y تشکیل می‌دهد.

(ب) دارای ۲۰ الکترون با عدد کوانتومی $l = 2$ است.

(پ) لایه الکترونی چهارم در یون پایدار آن پر است.

(ت) میان آن و عنصر گروه ۱۵ از دوره ششم جدول دورهای، ۲۸ عنصر دیگر قرار دارد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۴. چه تعداد از عبارات‌های زیر صحیح هستند؟

(آ) از میان گازهای نجیب، فقط در اتم دو مورد از آن‌ها، آخرین لایه الکترونی پر است.

(ب) همه عناصر واسطه دوره چهارم که عدد اتمی آن‌ها زوج است، دارای زیرلایه $3d$ با تعداد الکترون‌های زوج هستند.

(پ) نسبت تعداد عنصرهای متعلق به دسته p به تعداد عنصرهای دسته s در سه دوره نخست جدول تناوبی برابر $\frac{2}{6}$ است.

(ت) اغلب اتم‌هایی که در آن‌ها، نسبت مجموع عدد جرمی و عدد اتمی به تعداد پروتون‌ها بزرگ‌تر یا مساوی $\frac{3}{5}$ باشد، پرتوزا هستند.

(ث) حداکثر گنجایش الکترونی هر زیرلایه برابر است با ۲ واحد بیشتر از ۴ برابر عدد کوانتومی فرعی آن.

۲ (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۱ (۴)

۵. برای ذوب ۱۰۰ کیلوگرم آهن از انرژی آزادشده از واکنش $8^1_1H + 8^1_0n \rightarrow 16^8O$ استفاده می‌شود که کاهش جرمی برابر با $1/2 \times 10^{-4} g$ دارد. در این صورت چند گرم اتم اکسیژن تولید می‌شود؟ (انرژی لازم برای ذوب کردن هر گرم آهن برابر ۲۴۳ ژول است.) ($c = 3 \times 10^8 m \cdot s^{-1}$, $O = 16 g \cdot mol^{-1}$)

(کانون فرهنگی آموزش)

۳ (۱) $3/6 \times 10^{-2}$ (۲) $7/2 \times 10^{-5}$

۳ (۳) $3/6 \times 10^{-5}$ (۴) $7/2 \times 10^{-3}$

۶. کدام گزینه نادرست است؟

(۱) تعداد الکترون در لایه ظرفیت اتم X، ۲۸، دو برابر این تعداد در لایه ظرفیت اتم Y، ۳۲، است.

(۲) تعداد الکترون در آخرین لایه الکترونی یون Fe^{2+} ، ۲۶، دو برابر الکترون‌های آخرین لایه اتم Br، ۳۵، است.

(۳) اختلاف عدد اتمی، دو عنصر از دوره سوم جدول دورهای که زیر لایه نیمه پر دارند، برابر ۴ است.

(۴) تعداد الکترون در آخرین زیر لایه اتم‌های ^{24}A ، ^{31}B و ^{37}D یکسان است.

۷. چه تعداد از عبارات‌های زیر نادرست هستند؟

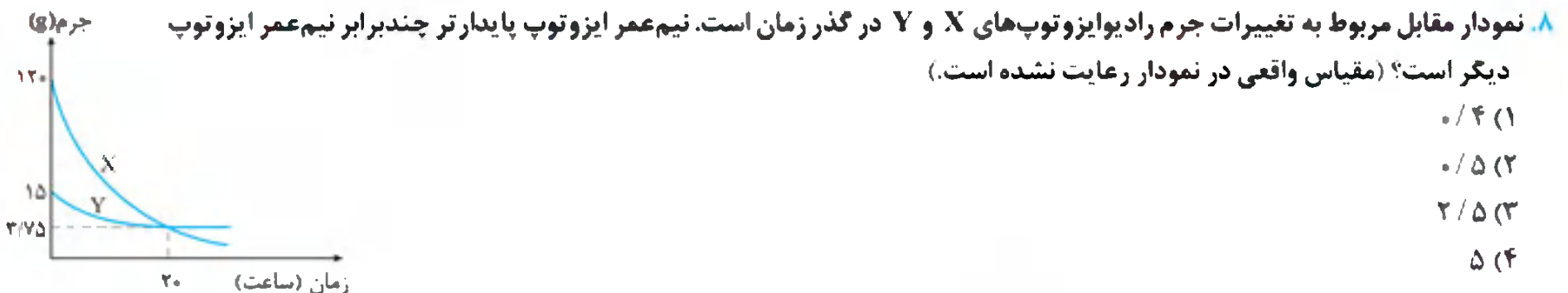
(آ) تفاوت شمار دوره‌ها و گروه‌های جدول تناوبی عنصرها برابر عدد اتمی سبک‌ترین عنصر دوره سوم است.

(ب) در بین ۱۱۸ عنصر جدول دورهای امروزی، تنها ۴ زیرلایه اشغال‌شده از الکترون وجود دارد که مجموع l و n آن‌ها برابر ۷ است.

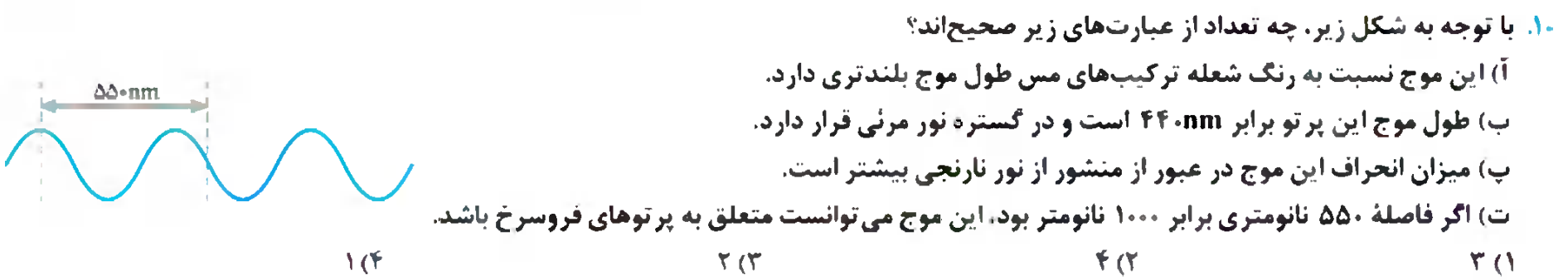
(پ) با توجه به اتم $^{m+1}_{2n}X$ از میان اتم‌های $^{m}_{2n}A$ ، $^{m+1}_{2n+1}B$ و $^{m}_{2n+1}D$ مورد با آن ایزوتوپ‌اند.

(ت) آرایش الکترونی یون‌های پایدار دو عنصر Y و T یکسان است.

۴ (۱) ۳ (۲) ۲ (۳) ۱ (۴)



۹. چه تعداد از عبارات زیر به درستی بیان شده‌اند؟
- (آ) در اتم عنصر ${}^{34}\text{Se}$ بیش از ۵۰ درصد الکترون‌های ظرفیتی دارای عدد کوانتومی فرعی ۱ می‌باشند.
(ب) مجموع جرم ذرات سازنده هسته پایدارترین رادیوایزوتوپ ساختگی هیدروژن برابر $\frac{4}{N_A}$ گرم است.
(پ) طبق ساختار لایه‌ای اتم، الکترون در هر لایه فقط در بخش‌های مشخصی حضور می‌یابد.
(ت) جرم‌های برابر از CO و N_2 دارای تعداد مول، تعداد مولکول و تعداد اتم‌های برابر نیز هستند. ($\text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- ۱) ۱ (۱) ۲) ۲ (۲) ۳) ۳ (۳) ۴) ۴ (۴)



۱۱. تعداد اتم‌های موجود در ۲۷ گرم از ترکیبی دارای نیتروژن و اکسیژن، ۱/۴ برابر تعداد اتم‌های موجود در هر گرم Br_2 است. نسبت تعداد اتم‌های نیتروژن به اکسیژن در این مولکول چند است؟ ($\text{Br} = 80, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)
- ۱) ۶۶/۰ ۲) ۱ (۲) ۳) ۴/۰ ۴) ۵/۰

۱۲. با توجه به این که هیدروژن دارای ایزوتوپ‌های طبیعی ${}^1\text{H}$ ، ${}^2\text{H}$ و ${}^3\text{H}$ و اکسیژن دارای ایزوتوپ‌های ${}^{16}\text{O}$ ، ${}^{17}\text{O}$ و ${}^{18}\text{O}$ و کربن نیز دارای ایزوتوپ‌های ${}^{12}\text{C}$ و ${}^{13}\text{C}$ می‌باشند، پاسخ پرسش‌های زیر به ترتیب در کدام گزینه آمده است؟
- (آ) چه تعداد مولکول CH_4O با جرم مولی متفاوت قابل تشکیل است؟
(ب) نسبت جرم مولی سنگین‌ترین مولکول کربن دی‌اکسید به سبک‌ترین مولکول آب دارای دو اتم هیدروژن پرتوزا به تقریب کدام است؟
(پ) با ایزوتوپ‌های موجود، چند نوع مولکول CO متفاوت قابل تشکیل است؟
- ۱) ۷ و ۳/۲ و ۹ ۲) ۸ و ۲/۲ و ۶ ۳) ۸ و ۳/۲ و ۹ ۴) ۷ و ۲/۲ و ۶

۱۳. عنصری در طبیعت دارای ۴ ایزوتوپ می‌باشد. در هسته یکی از ایزوتوپ‌ها با فراوانی ۱۰ درصد، ۲۸ نوترون وجود دارد. در ایزوتوپی دیگر با فراوانی ۲۰ درصد و عدد جرمی ۷۱ اختلاف نوترون‌ها و الکترون‌ها برابر ۷ است. اگر تعداد نوترون‌های دو ایزوتوپ سنگین‌تر برابر ۴۰ و ۴۱ باشد، جرم اتمی میانگین این عنصر چند است. (درصد فراوانی سنگین‌ترین ایزوتوپ از ایزوتوپ سوم ۱۰٪ بیشتر است.)
- ۱) ۷۱/۴ ۲) ۷۲ ۳) ۷۲/۳ ۴) ۷۲/۶

۱۴. چه تعداد از عبارات زیر درست است؟
- (آ) اختلاف عدد اتمی سبک‌ترین عنصر دوره چهارم و تعداد خطوط طیف نشری خطی هیدروژن برابر با ۳ برابر تعداد الکترون‌های ظرفیتی ${}^{33}\text{As}$ است.
(ب) درصد فراوانی هر دو عنصر اکسیژن و گوگرد در زمین نسبت به مشتری بیشتر است.
(پ) در فرایند تشکیل ترکیب یونی بین ${}^{31}\text{Ga}$ و ${}^{9}\text{F}$ ، فلز با از دست دادن تمامی الکترون‌های ظرفیتی به آرایش گاز نجیب قبل از خود می‌رسد.
(ت) براساس داده‌های طیف‌سنجی، آرایش الکترونی اتم‌های کروم و مس از قاعده آفیا پیروی نمی‌کند.
(ث) از واکنش گاز زرد رنگ کلر با گاز H_2 ، مولکول‌های HCl تشکیل می‌شود که در آن‌ها همه اتم‌ها از قاعده هشت‌تایی پیروی می‌کنند.
- ۱) ۲ (۱) ۲) ۳ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) ۱ (۴)

۱۵. چه تعداد از عبارات زیر می‌تواند جمله مورد نظر را به درستی تکمیل کنند؟
- از _____ در _____ استفاده می‌شود و این ماده _____ است.
- (آ) ${}^{99}\text{Tc}$ - درمان بیماری‌های غده تیروئید - نخستین عنصر ساخته دست بشر است.
(ب) ${}^{235}\text{U}$ - راکتورهای اتمی به عنوان سوخت - در مخلوط طبیعی اش کم‌تر از ۷/۰ درصد وجود دارد.
(پ) گلوکز نشان‌دار - تشخیص توده سرطانی - به تنهایی در توده سرطانی تجمع می‌کند.
(ت) گاز کلر - فرایند رنگ‌بری و گندزدایی - در دمای اتاق به صورت گاز زرد رنگ دیده می‌شود.
- ۱) ۲ (۱) ۲) ۱ (۲) ۳) ۴ (۳) ۴) ۳ (۴)

فصل دو شیمی دهم

۲

زمان پیشنهادی: ۲۰ تا ۲۵ دقیقه

%

۱. از سوختن کامل مخلوطی از متان و پروپان ۱۸ گرم آب و ۱۵/۶۸ لیتر گاز در شرایط STP تولید می‌شود. چند درصد حجمی مخلوط اولیه را متان تشکیل می‌دهد و مجموع جرم اکسیژن مصرف شده در این واکنش‌ها چند گرم است؟

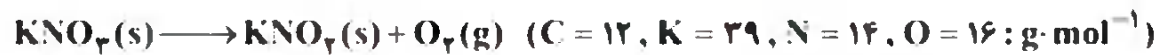
۳۸/۴ - ۶۶/۶۷ (۲)

۳۸/۴ - ۳۳/۳۳ (۱)

۳۲ - ۶۶/۶۷ (۴)

۳۲ - ۳۳/۳۳ (۳)

۲. گاز حاصل از تجزیه ۶/۰۶ گرم پتاسیم نیترات در واکنش کامل با اتانول، چند لیتر گاز CO₂ در فشار ۲/۱ atm و دمای ۱۳۶/۵ °C آزاد می‌کند؟



۰/۱ (۴)

۰/۸ (۳)

۰/۴ (۲)

۰/۳۲ (۱)

۳. در کدام گزینه پاسخ درست عبارت‌های (آ) و (ب) و پاسخ نادرست پرسش‌های (پ) و (ت) در رابطه با واکنش $HNO_3(aq) + H_2S(g) \rightarrow NO(g) + S(s) + H_2O(l)$ آورده شده است؟ (کانون فرهنگی آموزش)



(آ) در عنصر تولید شده، تعداد الکترون‌های با n = ۳ چند برابر تعداد الکترون‌ها با l = ۰ است؟

(ب) در واکنش موازنه شده نسبت مجموع ضرایب فراورده‌ها به مجموع ضرایب واکنش دهنده‌ها چند است؟

(پ) اختلاف تعداد الکترون‌های لایه ظرفیت در عنصرهای سازنده نیتروژن مونوکسید (NO) برابر با شماره گروه کدام عنصر در جدول دوره‌ای می‌باشد؟

(ت) حجم گاز مصرف شده برای تولید ۶۰ گرم مایع خالص در طی انجام این واکنش (در شرایطی که حجم مولی گازها ۲۴ لیتر می‌باشد) چند لیتر است؟

$60.378 \cdot \frac{9}{5} \cdot 0.1$ (۴)

$60.38 \cdot \frac{9}{5} \cdot \frac{3}{2}$ (۳)

$30.38 \cdot \frac{9}{5} \cdot 0.1$ (۲)

$30.378 \cdot \frac{6}{5} \cdot \frac{3}{2}$ (۱)

۴. جدول زیر داده‌هایی را درباره خودروهای یک کشور نشان می‌دهد. اگر نوعی خودرو در این کشور به‌ازای ۱۰۰ کیلومتر، ۱۰ لیتر بنزین (C₈H₁₈) با چگالی ۰/۵۷ kg/l مصرف کند، با فرض این که همه بنزین در واکنش سوختن کامل شرکت کرده است، برچسب این خودرو کدام است؟ (کانون فرهنگی آموزش)



برچسب آلاینده‌ی خودرو	گستره انتشار گاز کربن دی‌اکسید (گرم) به‌ازای طن هر کیلومتر
A	کم‌تر از ۱۲۰
B	۱۲۰ - ۱۴۰
C	۱۴۰ - ۱۵۵
D	۱۵۵ - ۱۷۰
E	۱۷۰ - ۱۹۰
F	۱۹۰ - ۲۲۵
G	بیشتر از ۲۲۵

G (۴)

E (۳)

D (۲)

A (۱)

۵. چه تعداد از عبارت‌های زیر درست‌اند؟

(آ) در بخش‌های بالایی هواکره، گونه‌هایی به شکل مولکول، اتم، یون تک اتمی و چند اتمی وجود دارند.

(ب) از ارتفاع ۳ تا ۹ کیلومتری سطح زمین، به‌ازای هر ۱/۵ کیلومتر افزایش ارتفاع، فشار هوا ۱/۱ - اتمسفر کاهش می‌یابد.

(پ) اگر میانگین دما در سطح زمین در حدود ۱۴ °C در نظر گرفته شود، در ارتفاع ۱۱/۵ کیلومتری دمای هوا تقریباً برابر ۵۵- درجه سلسیوس است.

(ت) روند تغییرات دما در اتمسفر زمین با افزایش ارتفاع، نشانگر وجود چند لایه متمایز در اتمسفر زمین است.

۱ (۴)

۲ (۳)

۳ (۲)

۴ (۱)

۶. بر اثر واکنش کامل x گرم نقره با y گرم گوگرد، z گرم نقره سولفید به‌دست می‌آید. مجموع نسبت‌های $\frac{x}{z}$ و $\frac{y}{z}$ کدام است؟ (Ag = ۱۰۸, S = ۳۲ : g·mol⁻¹)

۱/۲ (۴)

۱ (۳)

۰/۸ (۲)

۰/۶ (۱)

۱. چند مورد از عبارات‌های زیر درست است؟

- (آ) عنصرهایی که بیرونی‌ترین لایه اتم آن‌ها، تعداد الکترون یکسانی دارند، در یک گروه از جدول دوره‌ای قرار دارند.
 (ب) عنصرهای واقع در یک گروه از جدول دوره‌ای، در بیرونی‌ترین لایه اتم خود تعداد الکترون یکسانی دارند.
 (پ) از میان فلزهای دسته p جدول دوره‌ای، فقط Al با از دست دادن تمام الکترون‌های ظرفیتی اتم خود به آرایش هشت‌تایی می‌رسد.
 (ت) عنصرهایی که اتم آن‌ها بیش از ۳ الکترون در آخرین لایه الکترونی داشته باشد، نافلزند.
 (ث) از دوره‌های ۷ گانه جدول دوره‌ای، فقط در دوره‌های چهارم و پس از آن، شمار فلزها از شمار نافلزها بیشتر است.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۲. چند مورد از عبارات‌های زیر در رابطه با عنصرهای دوره سوم جدول دوره‌ای درست است؟

- (آ) اتم سه عنصر با تشکیل آنیون به آرایش هشت‌تایی می‌رسند.
 (ب) اتم سه عنصر می‌توانند با تشکیل کاتیون به آرایش هشت‌تایی برسند.
 (پ) در اتم آخرین عنصر، لایه الکترونی سوم پر است.
 (ت) شش عنصر در دمای اتاق حالت فیزیکی جامد دارند.
 (ث) چهار عنصر در حالت فیزیکی جامد، براق یا درخشان هستند.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۳. با توجه به جدول زیر، در کدام ردیف‌های جدول، همه موارد درست نوشته شده است؟

شماره ردیف	عنصر									
	ویژگی	کربن (گرافیت)	سیلیسیم	گوگرد	سدیم	آلمینیم	قلع	فسفر	سرب	ژرمانیم
۱	رسانایی الکتریکی	دارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد
۲	رسانایی گرمایی	دارد	دارد	دارد	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	ندارد	دارد
۳	سطح صیقلی یا براق	ندارد	دارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	دارد
۴	چکش‌خواری	ندارد	ندارد	ندارد	دارد	دارد	دارد	ندارد	دارد	ندارد

۱(۱) و ۲(۲) ۳(۳) و ۴(۴)

۴. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (آ) اختلاف شماره گروه عنصرهای X و Y برابر ۱۰ است.
 (ب) شمار الکترون ظرفیتی X و Y یکسان است.
 (پ) شمار زیرلایه پر در اتم A برابر ۸۲، دو برابر شمار زیرلایه اشغال‌شده در اتم B است.
 (ت) اگر آرایش الکترونی اتم A و یون B⁺ به ترتیب به $5p^2$ و $4s^2$ ختم شود، اختلاف عدد اتمی دو عنصر A و B برابر ۲۹ است.
 (ث) عنصر گروه ۱۷ که هم‌دوره نخستین عنصر فلزی گروه ۱۴ است، در دمای C ۲۰۰ با گاز هیدروژن واکنش می‌دهد.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)

۵. با توجه به شکل، چه تعداد از عبارات‌های زیر در رابطه با عنصرهای مشخص شده درست است؟

۱	۱	۲																۱۸	
۲																			
۳																			
۴																			
۵																			
۶																			
۷																			

۲(۱) ۳(۲) ۴(۳) ۵(۴)

۶. چند مورد از عبارات‌های زیر نادرست است؟

- (آ) از میان عنصرهای واقع در اولین ستون جدول دوره‌ای (از سمت چپ)، دو عنصر در واکنش‌ها، هرگز هشت‌تایی نمی‌شوند.
 (ب) در تولید لامپ چراغ‌های عقب خودروها از هالوژن‌ها استفاده می‌شود.
 (پ) فلز سدیم برخلاف فلز آهن، نرم است و با چاقو بریده می‌شود.
 (ت) رسانایی الکتریکی طلا بالاست ولی با افزایش دما، به میزان قابل توجهی کم‌تر می‌شود.

۱(۱) ۲(۲) ۳(۳) ۴(۴)