



شرکت تعاونی خدمات آموزشی کارکنان
سازمان سنجش آموزش کشور

صبح جمعه
۱۴۰۴/۰۱/۲۲

آزمون آزمایشی سنجش دوازدهم
جامع نوبت اول

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم تجربی

۷۶- عدد جرمی عنصر A برابر ۹۱ و اختلاف شمار الکترون‌ها و نوترون‌ها در یون A^{3+} برابر ۱۴ است. در بیرونی‌ترین

زیرلایه یون A^{3+} چند الکترون وجود دارد؟

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۷۷- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) در واکنش تولید اوزون تروپوسفری، حجم یکسانی از گاز اوزون و گاز نیتروژن مونوکسید تولید می‌شود.
- (۲) گاز کربن مونوکسید همانند هلیوم، بی‌رنگ و بی‌بو است.
- (۳) در ساختار لوویس مولکول HCN همه اتم‌ها به آرایش گاز نجیب رسیده‌اند.
- (۴) حدود ۷ درصد از جرم مخلوط گاز طبیعی مربوط به هلیوم است.

۷۸- به ازای هر دو کیلومتر افزایش ارتفاع در لایه تروپوسفر، فشار هوا ۲۰٪ کاهش می‌یابد. در ارتفاع ۸ کیلومتری از سطح

- زمین، چگالی گاز نیتروژن به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ (دمای سطح زمین 11°C است). ($N = 14\text{ gmol}^{-1}$)
- (۱) $0/36$ (۲) $0/43$ (۳) $0/69$ (۴) $0/58$

۷۹- نام کدام ترکیب با توجه به فرمول شیمیایی آن درست نوشته شده است؟

- (۱) SrCl_4 : استرانسیم (II) کلرید (۲) AlF_3 : آلومینیم تری‌فلوئورید
- (۳) $\text{KC}_6\text{H}_5\text{COO}$: پتاسیم بنزوات (۴) TiO : تیتانیوم مونوکسید

۸۰- کدام موارد زیر درست است؟

الف: در فضا، زمین به رنگ آبی دیده می‌شود؛ زیرا $\frac{2}{3}$ سطح کره زمین را آب پوشانده است.

ب: در واکنش‌های مربوط به زیست‌کره، درشت‌مولکول‌ها نقش اساسی ایفا می‌کنند.

پ: جرم آب شیرین در کره زمین حدود $1/5 \times 10^{18}$ تن تخمین زده شده است.

ت: از محلول پتاسیم فسفات می‌توان برای شناسایی یون کلسیم در آب آشامیدنی استفاده کرد.

- (۱) «الف» و «پ» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «ت» (۴) «ب» و «پ»

۸۱- ۲۵ گرم سدیم هیدروکسید را در ۱۷۵ گرم آب حل می‌کنیم. درصد جرمی سدیم هیدروکسید و غلظت مولار محلول به دست آمده

کدام است؟ (چگالی محلول را $1/2\text{ g.ml}^{-1}$ در نظر بگیرید). ($H = 1, O = 16, Na = 23\text{ gmol}^{-1}$)

- (۱) $3/75 - 12/5$ (۲) $2/75 - 12/5$ (۳) $3/75 - 14/25$ (۴) $2/75 - 14/25$

۸۲- عنصر X تنها گاز دارای فعالیت شیمیایی در دوره خود و عنصری از دسته p جدول دوره‌ای است. چند مورد از

موارد زیر درباره آن درست است؟

- در ترکیب X با پتاسیم، عدد کئوردیناسیون کاتیون و آنیون برابر است.
- یون پایدار آن فراوان‌ترین آنیون موجود در آب دریا است.
- در مولکول X_2O_3 نسبت شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی به پیوندی برابر ۳ است.
- رنگ پیرامون X در نقشه پتانسیل الکتروستاتیکی ترکیب با کربن و ترکیب با اکسیژن متفاوت است.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۸۳- ۳۲/۳۲ گرم از ترکیب آلی $\text{C}_{16}\text{H}_{10}$ با $204/8$ گرم برم مایع به‌طور کامل واکنش می‌دهد. در ساختار این

هیدروکربن چند حلقه وجود دارد؟ (ساختار فاقد پیوند سه‌گانه است و $H = 1, C = 12\text{ gmol}^{-1}$)

- (۱) ۳ (۲) ۴ (۳) ۵ (۴) ۲

۸۴- با توجه به معادله زیر، اگر $13/25$ گرم سدیم کربنات در واکنش با مقدار کافی هیدروکلریک اسید، ۴ لیتر گاز

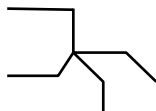
کربن دی‌اکسید تشکیل دهد، بازده درصدی واکنش کدام است؟ (جرم هر لیتر گاز در شرایط آزمایش، برابر ۱/۱

گرم است. معادله واکنش موازنه شود. ($C = 12, O = 16, Na = 23\text{ gmol}^{-1}$)



- (۱) ۷۵ (۲) ۸۰ (۳) ۸۵ (۴) ۹۰

۸۵- کدام موارد از مطالب زیر دربارهٔ مولکول ۳، ۳ - دی اتیل پنتان درست است؟ ($H = 1, C = 12 \text{ g mol}^{-1}$)



الف: با هیدروکربنی با فرمول پیوند - خط روبه‌رو هم‌پار است:

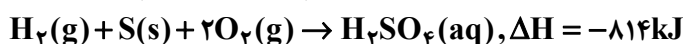
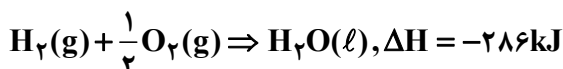
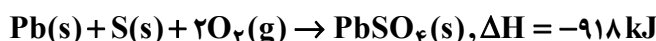
ب: در مولکول آن چهار گروه یکسان وجود دارد.

پ: شمار پیوندهای کربن - هیدروژن در این مولکول، $2/25$ برابر شمار پیوندهای کربن - کربن است.

ت: برای سوختن کامل 64 گرم از آن، 7 مول گاز اکسیژن خالص نیاز است.

(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۶- بر پایهٔ واکنش‌های گرما شیمیایی داده‌شده، ΔH واکنش:



(۱) -503 (۲) -289 (۳) -614 (۴) -473

۸۷- در دو لیوان یکسان و در دمای $100^\circ C$ ، به ترتیب 200 و 300 میلی‌لیتر آب جوش به صورت هم‌زمان اضافه شده

است. کدام موارد زیر، دربارهٔ آن‌ها درست است؟

الف: ظرفیت گرمایی این دو سامانه یکسان است.

ب: گرمای ویژه سامانه در ظرف دوم $1/5$ برابر ظرف اول است.

پ: میانگین انرژی جنبشی ذرات در آن‌ها یکسان است.

ت: با کاهش دمای آن‌ها به اندازهٔ $5^\circ C$ ، مقدار یکسانی انرژی به محیط وارد نمی‌شود.

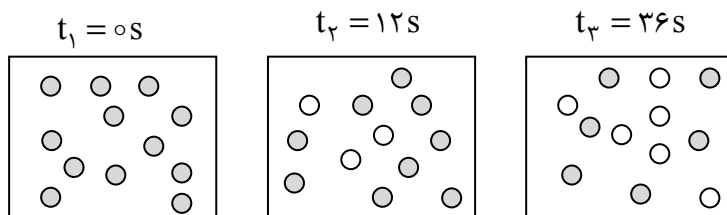
(۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «ت» (۳) «الف» و «پ» (۴) «پ» و «ت»

۸۸- شکل زیر، مربوط به واکنش فرضی $A(g) \rightarrow B(g)$ است. اگر حجم مولی گازها در شرایط انجام واکنش برابر 24

لیتر باشد، سرعت متوسط واکنش در 12 ثانیه اول برابر چند $L \cdot \text{min}^{-1}$ است و با فرض ثابت ماندن سرعت واکنش

از ثانیه 12 به بعد، چند ثانیه دیگر پس از ثانیه 36 زمان لازم است تا واکنش کامل شود؟ (هر گوی را معادل $0/125$

مول در نظر بگیرید.)



(۱) $36 - 24$

(۲) $36 - 48$

(۳) $45 - 24$

(۴) $48 - 45$

۸۹- گرمای حاصل از سوختن $1/8$ گرم پودر شامل اگزالیک‌اسید و لاکتیک‌اسید به نسبت جرمی 50% در فشار ثابت

برابر 16 کیلوژول است. اگر آنتالپی سوختن اگزالیک‌اسید برابر $-255 \text{ kg} \cdot \text{mol}^{-1}$ باشد، آنتالپی سوختن

لاکتیک‌اسید در شرایط مورد نظر چند کیلو ژول بر مول است؟ (جرم مولی هردو اسید برابر 90 گرم برمول در نظر

گرفته شود.)

(۱) -2710 (۲) -1510 (۳) -1345 (۴) -2690

۹۰- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) شمار پیوندهای اشتراکی در ساده‌ترین آمین کمتر از شمار پیوندهای اشتراکی در ساده‌ترین استر است.
- (۲) در مونومر سازنده پلیمر مورد استفاده در کیسهٔ خون، شمار اتم‌ها دو برابر انواع عناصر است.
- (۳) در ساختار اصلی الیاف سلولز و نشاسته، حلقه‌های پنج‌کربنی وجود دارد.
- (۴) از الکل سازندهٔ استر یک‌عاملی موجود در موز، نمی‌توان محلول سیرشده تهیه کرد.

۹۱- اگر گاز هیدروژن لازم برای سیرشدن کامل ۶/۲۲۵ گرم از یک پاک‌کننده غیرصابونی با زنجیر هیدروکربنی سیرشده، با حجم گاز هیدروژن مورد نیاز برای تبدیل ۱۶/۲۰ لیتر اتین به اتان در شرایط STP برابر باشد، شمار اتم‌ها در بخش چربی‌دوست پاک‌کنندهٔ غیرصابونی چه تعداد خواهد بود؟

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

- (۱) ۵۰ (۲) ۵۳ (۳) ۴۷ (۴) ۴۴

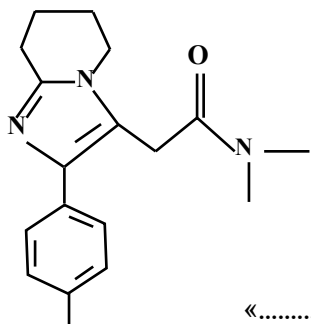
۹۲- حداکثر تعداد اتم‌های کربن آلکانی که در نامگذاری آیوپاک به پنتان ختم می‌شود کدام است؟

- (۱) ۱۱ (۲) ۱۳ (۳) ۱۶ (۴) ۱۷

۹۳- با توجه به ساختار مولکول داده‌شده، چند مورد از موارد زیر، نادرست است؟

($H = 1, C = 12, N = 14, O = 16 \text{ g mol}^{-1}$)

- شمار اتم‌های هیدروژن ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه است.
- از آبکافت آن می‌توان دی‌متیل آمین تهیه کرد.
- اگر گروه‌های متیل آن با گروه عاملی کربوکسیل جایگزین شود، جرم مولی به تقریب ۳۰٪ افزایش می‌یابد.
- مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن برابر با مجموع عدد اکسایش اتم‌های کربن در سیکلوهگزان است.



- (۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۹۴- کدام مورد، عبارت‌های زیر را از نظر علمی، به‌درستی کامل می‌کند؟

«با افزایش ثابت یونش یک اسید ضعیف تک پروتون‌دار با غلظت معین،»

- (۱) سرعت واکنش یونش اسید افزایش می‌یابد.
 - (۲) pH محلول به تدریج افزایش می‌یابد.
 - (۳) میزان رسانایی الکتریکی محلول و غلظت اسید باقی‌مانده کاهش می‌یابد.
 - (۴) سرعت تولید گاز هیدروژن در واکنش اسید با فلز منیزیم افزایش می‌یابد.
- ۹۵- ۲۰ میلی‌لیتر محلول هیدروفلوئوریک اسید ۰/۲ مولار موجود است. به تقریب چند میلی‌لیتر آب مقطر به این محلول اضافه شود تا pH محلول به عدد ۲/۵ برسد؟ (درصد یونش اسید در حالت اولیه برابر ۲۰٪ است.)

- (۱) ۹۹۵ (۲) ۱۰۲۵ (۳) ۱۴۵۰ (۴) ۱۸۰۵

۹۶- در کدام مورد اختلاف غلظت یون هیدرونیوم بیشتر است؟ (دما و غلظت اولیه اسیدها یکسان است.)

- (۱) هیدروپرمیک اسید - نیتریک اسید
- (۲) هیدروسیانیک اسید - هیدروکلریک اسید
- (۳) فرمیک اسید - استیک اسید
- (۴) کربنیک اسید - هیدروفلوئوریک اسید

۹۷- ۲۰۰ میلی لیتر محلول هیدروبرمیک اسید با $\text{pH} = 1$ را به ۵۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با درصد

جرمی ۲/۵٪ و چگالی 1.04 gml^{-1} اضافه می کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟

(حجم محلول ها جمع پذیر در نظر گرفته شود.) ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) ۱۲/۴ (۲) ۱۲/۷ (۳) ۱۳/۱ (۴) ۱۳/۵

۹۸- درباره سلول گالوانی استاندارد «روی - هیدروژن» کدام موارد زیر، درست است؟

(حجم هریک از محلول های پیرامون آند و کاتد برابر یک لیتر است. $E^\circ_{(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn})} = -0.76 \text{ V}$.)

($\text{H} = 1, \text{Zn} = 65 \text{ g mol}^{-1}$)

الف: emf سلول برابر پتانسیل کاهش نیم سلول روی است.

ب: شیب تغییرات غلظت یون ها در این سلول، قرینه یکدیگر است.

پ: با تولید ۲/۲۴ لیتر گاز هیدروژن در این سلول، pH محلول پیرامون کاتد ۰/۱ افزایش می یابد.

ت: پس از مصرف ۶/۵ گرم از تیغه آندی، غلظت یون هیدرونیوم به ۰/۸ مولار می رسد.

(۱) «پ» و «ت» (۲) «الف» و «ب» (۳) «الف» و «پ» (۴) «ب» و «ت»

۹۹- در اثر زنگ زدن ۸/۴ گرم آهن در اثر رطوبت و اکسیژن، تغییر جرم نمونه کدام است و در این فرآیند چند

الکترون مبادله شده است؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Fe} = 56 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) $7.65 - 9.03 \times 10^{24}$ (۲) $16.05 - 9.03 \times 10^{24}$

(۳) $7.65 - 2.709 \times 10^{23}$ (۴) $16.05 - 2.709 \times 10^{23}$

۱۰۰- با توجه به جدول زیر که مربوط به شعاع اتمی تعدادی از عناصر دوره دوم جدول دوره ای است، چند مورد از موارد

زیر، درست است؟

عنصر	G	M	D	E	A	X	Z
شعاع اتمی (pm)	۱۱۲	۷۳	۷۷	۷۵	۸۵	۷۲	۱۵۲

• در EM_7 اتم مرکزی دارای بار جزئی مثبت است.

• ترکیب پایدار حاصل از D و X برخلاف کلروفرم در میدان الکتریکی جهت گیری نمی کند.

• در بین ترکیبات یونی دوتایی پایدار ساخته شده از این عناصر، آنتالپی شبکه ترکیب Z با E بیشتر از سایر ترکیبات است.

• در MX_7 شمار جفت الکترون های ناپیوندی ۴ برابر شمار جفت الکترون های پیوندی است.

(۱) ۴ (۲) ۳ (۳) ۲ (۴) ۱

۱۰۱- مقایسه شعاع یون ها در کدام گزینه به درستی انجام شده است؟

(۱) $\text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+} > \text{S}^{2-} > \text{Cl}^-$ (۲) $\text{Cl}^- > \text{S}^{2-} > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

(۳) $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Mg}^{2+} > \text{Na}^+$ (۴) $\text{S}^{2-} > \text{Cl}^- > \text{Na}^+ > \text{Mg}^{2+}$

۱۰۲- با توجه به معادله داده شده، ۶۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار وانادیم (V) کلرید با ۹۷۵ میلی گرم فلز روی

واکنش کامل می دهد، محلول حاصل کدام رنگ را دارد؟

$\text{VCl}_5(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \text{ZnCl}_7(\text{aq}) + \text{VCl}_n(\text{aq})$ ($\text{Zn} = 65 \text{ g mol}^{-1}$)

(۱) سبز (۲) زرد (۳) بنفش (۴) آبی

۱۰۳- کدام موارد زیر درست است؟

- الف: در یونش فرمیک اسید با افزودن مقداری پتاس، تعادل در جهت رفت جابه‌جا می‌شود.
ب: تنها عاملی که علاوه بر جابه‌جا کردن تعادل، توانایی تغییر ثابت تعادل را دارد، عامل دما است.
پ: در یک تعادل گرماگیر، تأثیر افزایش دما بر مقدار فرآورده و بر ثابت تعادل، غیرهمسو است.
ت: کاتالیزگر، E_a را در واکنش‌های تعادلی، در دو جهت رفت و برگشت به یک نسبت تغییر می‌دهد.
- (۱) «الف» و «ب» (۲) «ب» و «پ» (۳) «پ» و «ت» (۴) «الف» و «ت»

۱۰۴- کدام مورد نادرست است؟

- (۱) سه نوع عدد اکسایش متفاوت برای اتم‌های کربن در پارازایلین مشاهده می‌شود.
(۲) در تولید ترفتالیک اسید از پارازایلین، استفاده از اکسیژن به‌عنوان کاتالیزگر، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
(۳) در واکنش تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید، اکسنده، محلول غلیظ و گرم بنفش‌رنگ است.
(۴) در هر واحد تکرارشونده PET، ۵ پیوند دوگانه وجود دارد.

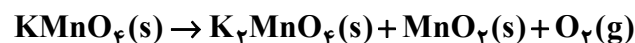
۱۰۵- تعادل گازی $\text{Br}_2(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{BrCl}(\text{g})$ در یک ظرف سربسته ۴ لیتری برقرار است. اگر در حالت

تعادل مقدار ۱۴۲ گرم گاز کلر و ۳۲۰ گرم گاز برم در مخلوط گازی وجود داشته باشد، مقدار BrCl در این مخلوط برابر چند مول است؟ ($\text{Cl} = ۳۵/۵, \text{Br} = ۸۰ \text{ g mol}^{-1}, K = ۱/۶ \times ۱۰^{-۳}$)

- (۱) ۰/۰۲ (۲) ۰/۰۸ (۳) ۰/۱۶ (۴) ۰/۰۰۴

۱۰۶- برای تهیه ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۴ مولار پتاسیم پرمنگنات به چند گرم از این ماده با خلوص ۸۰٪ نیاز است و با مصرف کامل مقدار خالص این ماده در واکنش زیر، چند لیتر گاز اکسیژن در شرایط STP تولید می‌شود؟

(معادله موازنه‌نشده است و $\text{O} = ۱۶, K = ۳۹, \text{Mn} = ۵۵ \text{ g mol}^{-1}$)



- (۱) ۱۹/۷۵ - ۱/۱۲ (۲) ۱۵/۸ - ۱/۱۲ (۳) ۱۹/۷۵ - ۲/۲۴ (۴) ۱۵/۸ - ۲/۲۴

۱۰۷- در واکنش زیر و پس از موازنه معادله آن، اختلاف مجموع ضرایب مواد مولکولی با مجموع ضرایب مواد یونی کدام است؟



- (۱) ۷ (۲) ۶ (۳) ۴ (۴) ۱

۱۰۸- نمونه‌ای از هوای مایع با دمای 200°C تهیه شده است که حاوی سه گاز اصلی است. اگر به تدریج دمای هوای مایع را افزایش دهیم، ابتدا گاز A، سپس گاز X و در نهایت گاز D خارج می‌شود. چند مورد از مطالب زیر درست است؟

- مقایسه واکنش‌پذیری این سه گاز عکس نقطه جوش آن‌ها است.
 - عنصر سازنده D در ساختار برخی کربوهیدرات‌ها، چربی‌ها و پروتئین‌ها یافت می‌شود.
 - برای نگهداری نمونه‌های بیولوژیکی در یزشکی، از گاز A استفاده می‌شود.
 - گاز X در پتروشیمی شیراز از تقطیر جزیه‌ج‌ه‌ج هوای مایع با خلوص بسیار زیاد تهیه می‌شود.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

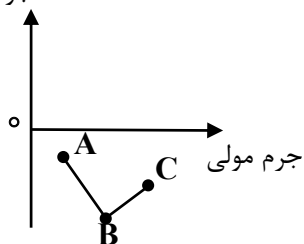
۱۰۹- اگر در اندازه‌گیری قند خون فردی، نمایشگر دستگاه گلوکومتر عدد ۹۰ را نشان دهد، شمار مولکول‌های گلوکز در خون این

فرد به تقریب کدام است؟ (حجم خون این فرد را ۵ لیتر در نظر بگیرید.) ($\text{H} = ۱, \text{C} = ۱۲, \text{O} = ۱۶ \text{ g mol}^{-1}$)

- (۱) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۳}$ (۲) $۱/۲۰۴ \times ۱۰^{۲۲}$ (۳) $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۲}$ (۴) $۱/۵۰۵ \times ۱۰^{۲۳}$

۱۱۰- با توجه به نمودار زیر که نقطه جوش ترکیب‌های هیدروژن دار سه عنصر اول گروه ۱۵ را نشان می‌دهد، چند مورد از

مطالب زیر نا درست است؟ ($H = 1, N = 14, P = 31, As = 75, Br = 80 \text{ g mol}^{-1}$) نقطه جوش $^{\circ}\text{C}$



• در $2/55$ گرم ترکیب A مجموعاً $2/709 \times 10^{23}$ پیوند اشتراکی وجود دارد.

• نسبت شمار جفت الکترون‌های پیوندی به ناپیوندی در B عکس این نسبت در یون SO_4^{2-} است.

• با سرد کردن مخلوطی از گاز A و هیدروژن برمید، گازی با جرم مولی بیشتر، آسان تر مایع می‌شود.

• مولکول‌های C همانند متانول تشکیل پیوند هیدروژنی با آب را دارند.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)