

کد کنترل

610

B

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور

دفترچه شماره ۲



جمهوری اسلامی ایران
وزارت علوم، تحقیقات و فناوری
سازمان سنجش آموزش کشور

«اگر دانشگاه اصلاح شود مملکت اصلاح می‌شود.»
امام خمینی (ره)

آزمون اختصاصی
گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

مدت پاسخ‌گویی: ۱۷۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۱۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی، تعداد، شماره سؤالات و مدت پاسخ‌گویی

ردیف	مواد امتحانی	تعداد سؤال	از شماره	تا شماره	مدت پاسخ‌گویی
۱	ریاضیات	۵۵	۱۰۱	۱۵۵	۸۵ دقیقه
۲	فیزیک	۴۵	۱۵۶	۲۰۰	۵۵ دقیقه
۳	شیمی	۳۵	۲۰۱	۲۳۵	۳۵ دقیقه

حق چاپ، تکثیر و انتشار سؤالات به هر روش (الکترونیکی و ...) پس از برگزاری آزمون، برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز این سازمان مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

سال ۱۳۹۷

۲۰۱- با انجام کدام تغییر در آزمایش رادرفورد با ورقه طلا، نتیجه گفته شده به دست می آید؟

- (۱) دو برابر کردن ضخامت ورقه طلا، افزایش شدت درخشندگی در محل برخورد ذرات منحرف نشده در حلقه پوشیده با ZnS
 - (۲) استفاده از ورقه ضخیم آلومینیومی به جای ورقه نازک طلا، ناپدید شدن نقطه با بیشترین روشنایی در حلقه پوشیده با ZnS
 - (۳) استفاده از روی سولفید بر روی ورقه نازک طلا، افزایش شدت درخشندگی نقاط روشن در حلقه پوشیده با ZnS
 - (۴) ایجاد بار الکتریکی مثبت در حلقه پوشیده از ZnS، افزایش شمار و شدت درخشندگی نقطه‌های روشن در آن
- ۲۰۲- با توجه به مواد تشکیل دهنده باروت سیاه، از واکنش مواد آن با یکدیگر هنگام انفجار، کدام ترکیب به عنوان فراورده، تشکیل نمی‌شود؟

(۱) NH_3 (۲) SO_2 (۳) CO_2 (۴) K_2O

۲۰۳- اگر تفاوت شمار الکترون‌ها و نوترون‌های یون تک اتمی $^{79}\text{X}^{3-}$ برابر ۱۰ باشد، در بیرونی‌ترین زیرلایه اتم آن الکترون جای دارد و عدد اتمی عنصر X، برابر است.

(۱) ۳۱، ۳ (۲) ۳۳، ۳ (۳) ۳۱، ۵ (۴) ۳۳، ۵

۲۰۴- کدام مطلب، نادرست است؟

- (۱) ترتیب انرژی نخستین یونش سه عنصر از دوره سوم به صورت: $^{14}\text{Si} > ^{16}\text{S} > ^{15}\text{P}$ است.
 - (۲) انرژی نخستین یونش اتم ^{16}S مانند اتم ^{13}Al ، در مقایسه با عنصر هم دوره قبل از خود، کمتر است.
 - (۳) نمودار تغییر انرژی نخستین یونش سه عنصر ^{12}C ، ^{15}N و ^{7}N برحسب عدد اتمی به تقریب، خط راست است.
 - (۴) روند تغییر انرژی نخستین یونش (برحسب عدد اتمی) ^{9}F ، ^{10}Ne و ^{4}Be ، کاملاً مشابه ^{5}B و ^{6}C است.
- ۲۰۵- در جدولی که توسط مندلیف پیشنهاد شد، برای بررسی مشابهت خواص شیمیایی عناصرها از آنها کمک گرفته شد و این دانشمند به دلیل تا این اندازه مشهور شده است.

- (۱) عدد جرمی - پیش‌بینی‌های درست خود
- (۲) فرمول شیمیایی اکسید - پیش‌بینی‌های درست خود
- (۳) عدد جرمی - تقسیم عناصرها به هشت گروه
- (۴) فرمول شیمیایی اکسید - تقسیم عناصرها به هشت گروه

۲۰۶- یون هیدرید با کدام گونه شیمیایی می‌تواند واکنش داده و ترکیب یونی پایدار، ایجاد کند؟

(۱) H^+ (۲) N^{3-} (۳) NH_4^+ (۴) AlH_3

۲۰۷- نسبت شمار اتم‌های سازنده هر مول آمونیوم منگنات به شمار اتم‌های سازنده هر مول باریم دی‌کرومات، کدام است؟

(۱) ۱/۲ (۲) ۱/۴ (۳) ۱/۵ (۴) ۱/۶

۲۰۸- ضمن تبدیل یون نیتريت به یون نیترات، چند مورد از تغییرهای زیر، روی می‌دهند؟

- تبدیل گونه از قطبی به ناقطبی
- افزایش عدد اکسایش اتم‌های N و O
- افزایش شمار قلمروهای الکترونی اتم مرکزی
- کاهش شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی اتم مرکزی

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

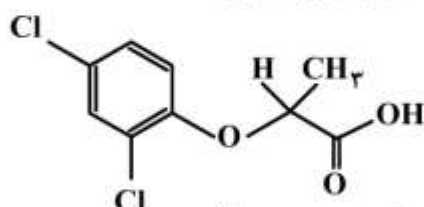
۲۰۹- اتم کدام عنصر در ترکیب‌های خود (به‌عنوان اتم مرکزی)، می‌تواند بیش از هشت الکترون در لایه ظرفیت، داشته باشد؟

- (۱) ${}_{37}\text{Rb}$ (۲) ${}_{15}\text{P}$ (۳) ${}_{12}\text{Mg}$ (۴) ${}_{9}\text{F}$

۲۱۰- کدام عبارت، درست است؟

- (۱) ۴-هگزن، نام درستی برای یک آلکن است.
 (۲) تفاوت فرمول مولکولی پروپن با اتین، برابر CH_3 است.
 (۳) فرمول تجربی ۲-متیل بوتان با ۲-متیل پنتان، یکسان است.
 (۴) تفاوت فرمول شیمیایی مولکول متان با آلکانی که دارای n اتم کربن است، برابر $\text{C}_{n-1}\text{H}_{2n-2}$ است.

۲۱۱- کدام عبارت درباره ترکیب روبه‌رو، درست است؟



- (۱) در ساختار آن، حداکثر شش اتم دارای سه قلمرو الکترونی‌اند.
 (۲) شمار اتم‌های کربن آن با شمار اتم‌های مولکول اوکتان یکسان است.
 (۳) با جایگزینی اتم اکسیژن گروه اتر در آن با گروه NH ، یک مشتق آلفا-آمینواسید به‌دست می‌آید.
 (۴) مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی اتم‌های کلر در آن، کمتر از مجموع شمار الکترون‌های ناپیوندی در اتم‌های اکسیژن آن، است.
 ۲۱۲- از تجزیه ۶۳ گرم سدیم هیدروژن کربنات خالص، در گرما در صورتی که ۸۰٪ آن تجزیه شده باشد،

به تقریب چند گرم فراورده جامد، به‌دست می‌آید؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۲۹/۵ (۲) ۳۱/۸ (۳) ۳۵/۷۷ (۴) ۳۹/۷۵

۲۱۳- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟

- (آ) واکنش آهن با سولفوریک اسید رقیق، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.
 (ب) یکی از راه‌های تهیه گاز کلر در آزمایشگاه، واکنش هیدروکلریک اسید با منگنز دی‌اکسید است.
 (پ) بر پایه قانون آووگادرو، در دما و فشار ثابت، گازها به نسبت حجمی معینی با هم ترکیب می‌شوند.
 (ت) مجموع ضریب‌های مواد در معادله موازنه شده فسفریک اسید با کلسیم هیدروکسید، برابر ۱۲ است.
 (۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) آ، پ (۴) ب، ت

۲۱۴- کدام مورد، درباره واکنش زغال سنگ با بخار آب بسیار داغ، درست است؟

- (۱) یک ماده شیمیایی در آن هم نقش اکسنده و هم نقش کاهنده دارد.
 (۲) در این واکنش، هیدروژن نقش کاهنده و اکسیژن نقش اکسنده را دارد.
 (۳) فراورده‌های واکنش در شرایط مناسب با هم واکنش می‌دهند و متانول را به‌وجود می‌آورند.
 (۴) علامت W در این واکنش، منفی بوده و در فشار ثابت با افزایش قابل توجه حجم سامانه، همراه است.

۲۱۵- فلز مس موجود در یک نمونه سنگ معدن به وزن ۵۰۰ گرم که دارای CuS است با استفاده از واکنش زیر، از سنگ معدن جدا شده است. اگر بازده درصدی واکنش ۷۵٪ بوده و ۱۶ گرم فلز مس به دست آید، درصد جرمی مس (II) سولفید در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ ($S = ۳۲$, $\text{Cu} = ۶۴$: g.mol^{-1})

$$\text{CuS(s)} + \text{H}_2\text{SO}_4\text{(aq)} + \text{Zn(s)} \rightarrow \text{Cu(s)} + \text{ZnSO}_4\text{(aq)} + \text{H}_2\text{S(aq)}$$

۲/۴ (۴)

۳/۲ (۳)

۴/۸ (۲)

۶/۴ (۱)



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

- آنتروپی سامانه واکنش، افزایش یافته است.
- همه مولکول‌های واکنش‌دهنده‌ها، در واکنش شرکت کرده‌اند.
- به سامانه واکنش فرضی: $A_2(g) + X_2(g) \rightarrow 2AX(g)$ ، مربوط است.
- انجام واکنش در ظرف دربسته، موجب افزایش فشار درون ظرف می‌شود.

۴ (۴)

۳ (۳)

۲ (۲)

۱ (۱)

۲۱۷- از سوختن کامل یک مخلوط گازی که در مجموع دارای ۰/۶ مول از گازهای متان و اتان است، ۸۰۲ کیلوژول انرژی آزاد می‌شود. نسبت شمار مول‌های اتان به متان در این مخلوط، کدام است؟ (آنتالپی سوختن متان و اتان، به ترتیب ۸۹۰- و ۱۵۶۰- کیلوژول بر مول است.)

۲/۵ (۴)

۲ (۳)

۱ (۲)

۰/۵ (۱)

۲۱۸- در صورتی که ΔH و ΔS واکنش تجزیه گرمایی کلسیم کربنات در ۲۵°C ، به ترتیب برابر $+۱۷۸\text{kJ}$ و $+۱۶۱\text{J.K}^{-1}$ باشد، در این دما، تغییر انرژی آزاد گیبس (ΔG) این واکنش با یکای کیلوژول، به تقریب کدام است و به تقریب در بالاتر از چه دمایی ($^\circ\text{C}$)، تجزیه این ماده به صورت خودبه‌خودی، انجام می‌شود؟ (ΔH و ΔS را ثابت فرض کنید.)

۱۱۰۶، $+۱۷۴$ (۴)۱۱۰۶، $+۱۳۰$ (۳)۸۳۳، $+۱۷۴$ (۲)۸۳۳، $+۱۳۰$ (۱)

۲۱۹- تفاوت آنتالپی ذوب و تبخیر کدام ماده (آب یا جیوه)، بیشتر است و دلیل آن کدام عامل می‌تواند باشد؟

(۱) آب، وجود پیوند هیدروژنی بین مولکول‌ها

(۲) جیوه، نیروهای قوی‌تر جاذبه بین ذره‌ها در حالت مایع

(۳) جیوه، افزایش حجم بیشتر نسبت به آب در دمای یکسان در حالت بخار

(۴) آب، جاذبه قوی‌تر مولکول‌های قطبی آب نسبت به اتم‌های خنثی در جیوه

۲۲۰- غلظت یون برمید در یک نمونه آب دریا برابر ۶۰ppm است. اگر چگالی آب دریا برابر ۱g.mL^{-1} باشد، غلظت این یون در این نمونه، به تقریب چند مولار است و برای استخراج هر کیلوگرم برم، به تقریب چند تن از این آب، لازم است؟ (بازده درصدی فرایند استخراج را ۸۳٪ در نظر بگیرید. $\text{Br} = ۸۰\text{g.mol}^{-1}$. گزینه‌ها از راست به چپ بخوانید.)

(۱) $۱۶/۷$ ، $۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$ (۲) ۲۰ ، $۷/۵ \times ۱۰^{-۴}$ (۳) $۱۶/۷$ ، $۸/۲۵ \times ۱۰^{-۴}$ (۴) ۲۰ ، $۸/۲۵ \times ۱۰^{-۴}$

۲۲۱- در هر ثانیه، 350 mL از یک محلول 0.5 M سولفوریک اسید در مخزن بزرگی که دارای 200 لیتر محلول 0.4 M سدیم هیدروکسید است، وارد می‌شود. چند دقیقه طول می‌کشد تا محلول درون مخزن خنثی شود و حجم محلول در لحظه خنثی شدن چند لیتر است؟

- (۱) $1008, 24$ (۲) $1208, 24$ (۳) $1208, 48$ (۴) $1008, 48$

۲۲۲- چند عامل نامبرده شده، بر افزایش یا کاهش فشار بخار مایعات، مؤثرند؟

- حجم مایع
 - مساحت سطح مایع
 - ماهیت شیمیایی مایع
 - دمای محیط
 - شمار ذره‌های حل شده غیر فرار
- (۱) ۵ (۲) ۴ (۳) ۳ (۴) ۲

۲۲۳- نوع برهم‌کنش بین مولکول‌های دی‌کلرومتان و هگزان، با نوع برهم‌کنش میان مولکول‌های کدام دو ترکیب، مشابه است؟

- (۱) استون - آب (۲) آب - متانول (۳) دی‌اتیل اتر - بنزن (۴) تولوئن - هگزان

۲۲۴- با توجه به این‌که واکنش: $\text{C}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{C}_2\text{H}_4\text{O}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$, $K = 1$ ، از معادله سرعت: $\bar{R} = k[\text{C}_2\text{H}_4][\text{O}_2]$ پیروی می‌کند، اگر این واکنش با یک مول از هر یک از واکنش‌دهنده‌ها در ظرف ده لیتری در بسته آغاز شود، کدام عبارت درست است؟

- (۱) بازده درصدی این واکنش، بیشتر از 50% است.
 (۲) در پایان این فرایند، $[\text{C}_2\text{H}_4] = [\text{O}_2] = 0$ خواهد شد.
 (۳) شیب نمودار $\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$ ، برابر شیب نمودار $\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t}$ است.

(۴) با رسیدن به نقطه $\frac{\Delta[\text{O}_2]}{\Delta t} = 0$ ، ΔG واکنش برابر صفر می‌شود.

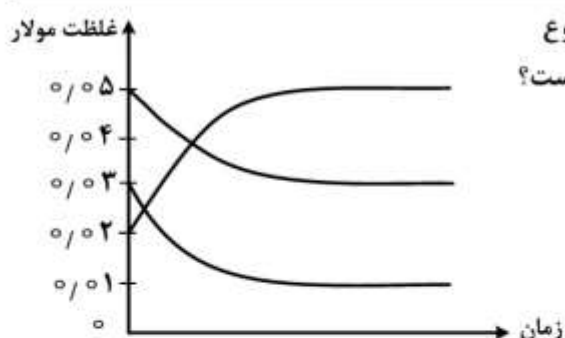
۲۲۵- واکنش: $\text{NaI}(\text{aq}) + \text{NaClO}(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow \dots\dots\dots$ ، از قانون سرعت: $\bar{R} = k[\text{I}^-][\text{OCl}^-][\text{H}^+]$

پیروی می‌کند. اگر به این واکنش که در یک لیتر محلول دارای یک مول سدیم یدید و یک مول سدیم هیپوکلریت در شرایط $\text{pH} = 7$ در حال آغاز است، نیم مول $\text{N}_2\text{O}_5(\text{s})$ اضافه شود، سرعت متوسط واکنش ($\bar{R}$) نسبت به حالت $\text{pH} = 7$ ، به تقریب چند برابر می‌شود؟ (از تغییر حجم محلول صرف‌نظر شود؛ N_2O_5 به تنهایی با مواد واکنش‌دهنده، واکنش نمی‌دهد ولی با آب به سرعت واکنش می‌دهد.)

- (۱) ۱۰۰ (۲) ۳۰۰ (۳) 5×10^5 (۴) 10^7

۲۲۶- مقدار کافی از مفتول مسی در 250 mL محلول 0.24 M مولار نقره نیترات قرار داده شده است. اگر کامل شدن این واکنش، ده دقیقه طول بکشد، سرعت متوسط مصرف فلز مس چند مول بر ثانیه و غلظت کدام گونه در طول واکنش، به تقریب ثابت است؟

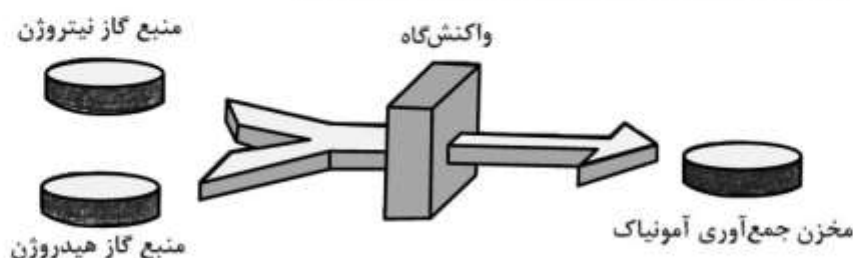
- (۱) 5×10^{-5} ، یون نیترات (۲) 5×10^{-5} ، کاتیون مس (II)
 (۳) 10^{-4} ، یون نیترات (۴) 10^{-4} ، کاتیون مس (II)



۲۲۷- با توجه به نمودار پیشرفت واکنش نسبت به زمان روبه‌رو، مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد شرکت‌کننده در واکنش، کدام است؟

- (۱) ۳
(۲) ۴
(۳) ۵
(۴) ۷

۲۲۸- با توجه به شکل داده شده، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟



- تلاش‌های موفق برای انجام این واکنش، به اهدای جایزه نوبل شیمی، ختم شد.
 - این واکنش به‌گونه کامل پیشرفت ندارد و در دمای معین به حالت تعادل می‌رسد.
 - اگر ۱/۵ مول آمونیاک تولید شود، ۴/۵ مول هیدروژن و ۳ مول نیتروژن مصرف می‌شود.
 - با افزایش پیوسته فشار و دما در واکنش‌گاه، می‌توان بازده درصدی واکنش را افزایش داد.
- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲۹- اگر در یک واکنش‌گاه به حجم ۱۵۰ لیتر، ۵ کیلوگرم SnO_2 به‌همراه ۵/۶ کیلوگرم گاز CO وارد شده و پس از واکنش و برقراری تعادل: $\text{SnO}_2(\text{s}) + 2\text{CO}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{Sn}(\text{s}) + 2\text{CO}_2(\text{g})$ ، ۲/۴ کیلوگرم فلز قلع به‌دست آید، ثابت

تعادل، کدام است؟ ($C = 12, O = 16, \text{Sn} \approx 120 : \text{g.mol}^{-1}$ ؛ سامانه واکنش بسته فرض شود).

- (۱) ۰/۰۶۲۵ (۲) ۰/۰۲۵ (۳) ۰/۶۲۵ (۴) ۰/۲۵

۲۳۰- اگر در فرمول همگانی آلفا-آمینواسیدها، به‌جای گروه R، یک حلقه بنزن قرار گیرد، نسبت جرم کربن به جرم

اکسیژن در ترکیب به‌دست آمده، کدام است؟ ($C = 12, O = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)

- (۱) ۱/۵ (۲) ۲ (۳) ۲/۵ (۴) ۳

۲۳۱- باز مزدوج کدام اسید، از نظر داشتن بار الکتریکی با باز مزدوج اسیدهای داده شده دیگر، متفاوت است؟

- (۱) NH_4^+ (۲) H_2S (۳) HCO_3^- (۴) HClO_4

۲۳۲- اغلب فلزها با محلول اسیدها واکنش می‌دهند و گاز آزاد می‌کنند. تفاوت سرعت این واکنش با یک فلز معین در دما و غلظت یکسان اسیدها، تابع اسید است. بنابراین، سرعت واکنش دو قطعه مشابه آهنی در دو ظرف جداگانه که یکی دارای محلول یک مولار HBr و دیگری دارای محلول یک مولار HCl (با حجم یکسان) باشد، است.

(۱) اکسیژن - ظرفیت - به تقریب یکسان (۲) هیدروژن - قدرت - به تقریب یکسان

(۳) اکسیژن - قدرت - به طور چشم‌گیری متفاوت (۴) هیدروژن - ظرفیت - به طور چشم‌گیری متفاوت

۲۳۳- در یک سلول با انجام یک واکنش اکسایش - کاهش الکترون‌ها در مدار بیرونی از به سوی می‌روند.

(۱) گالوانی - غیرخودبه‌خودی - کاتد - آند (۲) الکترولیتی - غیرخودبه‌خودی - کاتد - آند

(۳) گالوانی - خودبه‌خودی - قطب منفی - قطب مثبت (۴) الکترولیتی - خودبه‌خودی - قطب مثبت - قطب منفی

۲۳۴- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) پوشاندن سطح آهن با فلز قلع، نمونه‌ای از حفاظت کاتدی آهن است.

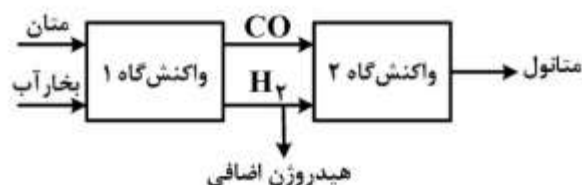
(۲) سلول‌های سوختی، گونه‌هایی از سلول‌های گالوانی نوع اول هستند.

(۳) مقاومت حل‌بی در برابر خوردگی در مقایسه با آهن گالوانیزه، کمتر است.

(۴) در سلول‌های سوختی، واکنش‌های شیمیایی در جهت خودبه‌خودی انجام می‌گیرند.

۲۳۵- یک کارخانه تولید متانول، از واکنش متان با بخار آب برای تولید مواد اولیه لازم استفاده می‌کند (واکنش گاه ۱). در واکنش گاه ۲، از CO(g) و $\text{H}_2\text{(g)}$ تولید شده، متانول تهیه می‌شود. به ازای تولید هر کیلوگرم گاز هیدروژن اضافی مورد استفاده در سلول‌های سوختی، چند کیلوگرم متانول به دست می‌آید؟ (همه واکنش‌ها کامل فرض شوند.

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



(۱) ۸

(۲) ۱۲

(۳) ۱۶

(۴) ۲۵



کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

- موسس خانه شیمی ایران
- مدرس شیمی مدرسه آنلاین تام لند



www.khaneshimi.ir