



120

C

نام:

نام خانوادگی:

شماره داوطلبی:

محل امضاء:



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

دفترچه شماره ۲

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

آزمون سراسری ورودی دانشگاه‌های کشور - سال ۱۳۹۴

صبح پنج‌شنبه
۹۴/۳/۲۱

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 یا منتهیین برابر مقررات رفتار می‌شود.

۲۰۱- کالر در طبیعت دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 35amu و 37amu و کربن دارای دو ایزوتوپ با جرم اتمی 12amu و 13amu است. تفاوت جرم مولکولی سبک‌ترین و سنگین‌ترین مولکول کربن تتراکلرید، چند amu است؟

- (۱) ۶ (۲) ۷ (۳) ۸ (۴) ۹

۲۰۲- انرژی‌های یونش پی‌درپی عنصری از دوره دوم برحسب kJ.mol^{-1} به صورت زیر است؛ تفاوت پایین‌ترین و بالاترین عدد اکسایش این عنصر چند واحد است و در لایه ظرفیت اتم آن چند الکترون با اسپین $+\frac{1}{2}$ وجود دارد؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.)

IE_1	IE_2	IE_3	IE_4	IE_5	IE_6
۱۴۰۰	۲۸۶۰	۴۵۸۰	۷۴۸۰	۹۴۴۰	۵۳۲۷۰

- (۱) ۳، ۸ (۲) ۳، ۴ (۳) ۴، ۸ (۴) ۴، ۴

۲۰۳- همه گزینه‌های زیر کاملاً درست‌اند، بجز:

- (۱) زیر لایه p در لایه آخر اتم همه عنصرهای واسطه، خالی است.
 (۲) برخی از عنصرهای واسطه مانند برخی عنصرهای اصلی، یک نوع ظرفیت شناخته شده دارند.
 (۳) در عنصرهای واسطه دوره پنجم، فقط در $4d$ ، مجموع عددهای کوانتومی اسپینی الکترون‌ها برابر صفر است.
 (۴) در فلزهای واسطه هر دوره، با افزایش عدد اتمی، شمار الکترون‌های لایه ظرفیت اتم و نیز ظرفیت فلز، افزایش می‌یابد.

۲۰۴- کدام گزینه درباره عنصرهای دوره سوم جدول تناوبی، درست است؟

- (۱) اندازه شعاع یون‌های تک اتمی پایدار در سه گروه نخست آن‌ها به صورت: $1A > 2A > 3A$ است.
 (۲) با افزایش عدد اتمی، اثر پوششی الکترون‌های لایه‌های درونی و بار مؤثر هسته اتم آن‌ها افزایش می‌یابد.
 (۳) در میان آن‌ها، دو عنصر شبه فلز وجود دارد که در لایه ظرفیت اتم آن‌ها به ترتیب ۴ و ۵ الکترون وجود دارد.
 (۴) انرژی نخستین یونش آن‌ها از عنصرهای هم گروه خود در دوره دوم کمتر و الکترون‌گاتیوترین آن‌ها، S_{۱۶} است.
 ۲۰۵- اگر یک تن سنگ گچ (کلسیم سولفات دوآبه) با خلوص ۸۵ درصد تا حدی گرما داده شود که ۵۰ درصد آب آن خارج شود، به تقریب چند کیلوگرم فراورده جامد به دست می‌آید؟ (گرما بر ناخالصی تأثیر ندارد.)

($\text{Ca} = 40$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

- (۱) ۹۱۱ (۲) ۸۹۵ (۳) ۸۲۲ (۴) ۷۶۱

۲۰۶- اگر در ساختار یون دی‌کرومات، پیرامون هر اتم، ۸ الکترون وجود داشته باشد، شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، چند برابر شمار قلمروهای الکترونی یک اتم اکسیژن در آن است؟

- (۱) ۲ (۲) ۲/۵ (۳) ۳ (۴) ۳/۵

۲۰۷- شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی در کدام دو گونه شیمیایی، برابر است؟

(۱) اتانول، کلرواتان (۲) اتیلن گلیکول، استیک اسید

(۳) اگزالیک اسید، فرمیک اسید (۴) یون کربنات، گوگرد دی اکسید

۲۰۸- با توجه به فرمول ساختاری گلوکز، چند پیوند C-C در مولکول آن وجود دارد و چند اتم در آن دارای چهار قلمرو الکترونی‌اند؟

(۱) ۱۱، ۶ (۲) ۱۲، ۶ (۳) ۱۲، ۵ (۴) ۱۱، ۵

۲۰۹- نیروی جاذبه بین مولکولی در عنصرهای گروه جدول تناوبی از نوع است و در گروه با افزایش جرم اتمی عنصرها، نقطه ذوب و جوش آن‌ها روند کاهشی دارد.

(۱) ۱۸، نیروهای دوقطبی - دوقطبی، ۵A (۲) ۱۸، وان‌دروالسی، ۵A

(۳) ۷A، وان‌دروالسی، فلزهای قلیایی (۴) ۷A، نیروهای دوقطبی - دوقطبی، فلزهای قلیایی

۲۱۰- در کدام دو ترکیب داده شده، شمار اتم‌های کربن برابر است؟

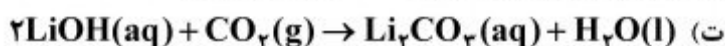
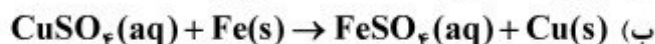
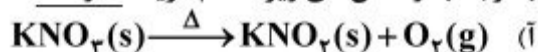
(۱) بنزالدهید، ۲- هپتانول (۲) اتیل بوتانوات، هپتان

(۳) تری‌متیل آمین، ۲- متیل پروپان (۴) ۲ و ۵- دی‌متیل هگزان، نفتالین

۲۱۱- از همه ترکیب‌های زیر به عنوان مونومر استفاده می‌شود، بجز:

(۱) پروپین (۲) سیانو اتن (۳) وینیل کلرید (۴) کلرواتان

۲۱۲- با توجه به واکنش‌های زیر، کدام گزینه نادرست است؟



(۱) علامت w در واکنش ت، مثبت است.

(۲) واکنش ب، از نوع جابه‌جایی دوگانه است.

(۳) در واکنش پ، به جای $a\text{X}_2$ باید 3O_2 قرار گیرد.

(۴) در واکنش آ، پس از موازنه معادله، مجموع ضرایب‌های مولی مواد برابر ۵ است.

۲۱۳- مخلوطی از کلسیم کربنات و مس(II) سولفات پنج آبه، دارای ۲۰ درصد جرمی کلسیم است. چند درصد جرم مخلوط را آب تشکیل می‌دهد؟

($\text{Cu} = 64, \text{Ca} = 40, \text{S} = 32, \text{O} = 16, \text{C} = 12, \text{H} = 1: \text{g.mol}^{-1}$)

(۱) ۹ (۲) ۱۸

(۳) ۱۳/۵ (۴) ۲۲/۵

محل انجام محاسبات

۲۱۴- عنصر M دارای عددهای اکسایش پایدار +۱ و +۴ و عنصر X دارای عددهای اکسایش -۱ و -۲ است. اگر جرم اتمی X، دو برابر جرم اتمی M باشد، با کدام عددهای اکسایش عنصرهای M و X، درصد جرمی M در ترکیب‌های آن‌ها، بیشتر است؟

- (۱) -۱، +۴ (۲) -۲، +۱
(۳) -۲، +۴ (۴) -۱، +۱

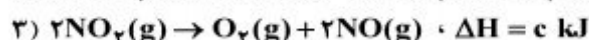
۲۱۵- چند گرم آلومینیم باید با هیدروکلریک اسید واکنش دهد تا گاز به دست آمده با ۱۶ گرم اکسیژن، واکنش کامل دهد؟ ($O = ۱۶ : g.mol^{-1}$, $Al = ۲۷$)

- (۱) ۲/۷ (۲) ۹
(۳) ۱۳/۵ (۴) ۱۸

۲۱۶- اگر آنتالپی استاندارد سوختن اتین و اتن به ترتیب برابر -۱۲۹۸ و -۱۴۰۹ کیلوژول بر مول و گرمای تشکیل $H_2O(l)$ برابر $-۲۸۶ kJ.mol^{-1}$ باشد، تفاوت آنتالپی استاندارد تشکیل اتین و اتن، چند کیلوژول بر مول است؟

- (۱) ۱۱۱ (۲) ۱۲۳ (۳) ۱۷۵ (۴) ۲۷۷

۲۱۷- نیتریک اسید به صورت صنعتی از اکسایش آمونیاک تهیه می‌شود. مقدار گرمای مبادله شده با یکای kJ برای تهیه هر مول نیتریک اسید با استفاده از واکنش: $NH_3(g) + 2O_2(g) \rightarrow HNO_3(aq) + H_2O(l)$ ، کدام است؟



(۱) $\frac{a-b-3c}{2}$ (۲) $\frac{a+2b+3c}{2}$ (۳) $\frac{-a+b+3c}{4}$ (۴) $\frac{a-2b-3c}{4}$

۲۱۸- ΔH واکنش حل شدن کلسیم کلرید ($M = 111 g.mol^{-1}$) در آب، برابر $-۳۵ kJ.mol^{-1}$ است. برای گرم کردن ۲۵° گرم آب از دمای $۲۵^\circ C$ تا دمای $۴۵^\circ C$ چند گرم از آن باید در آب حل شود؟ ($c_{\text{آب}} = ۴/۲ J.g^{-1}.^\circ C^{-1}$ ، از گرمای جذب شده به وسیله کلسیم کلرید صرف‌نظر شود.)

- (۱) ۴۴/۴ (۲) ۶۶/۶ (۳) ۸۳/۲۵ (۴) ۱۴۹/۸۵

۲۱۹- اگر در واکنش ترمیت، به جای فلز آلومینیم، از فلز روی استفاده شود، ΔH انجام واکنش در شرایط STP چند کیلوژول تغییر می‌کند؟

نام ترکیب	آهن (III) اکسید	آلومینیم اکسید	روی اکسید
آنتالپی تشکیل $kJ.mol^{-1}$	-۸۲۰	-۱۶۷۰	-۳۲۰

- (۱) ۱۳۵۰ (۲) ۱۲۸۰ (۳) ۷۱۰ (۴) ۵۳۰

محل انجام محاسبات

۲۲۰- چند مورد از مطالب زیر، همواره درست‌اند؟

- رسانایی الکتریکی محلول‌های یک مولال الکترولیت‌ها، با هم برابر است.
- رسانایی الکتریکی محلول‌های الکترولیت، به درجه تفکیک یونی آن‌ها بستگی دارد.
- رسانایی الکتریکی محلول مواد الکترولیت، به شمار یون‌ها در محلول آن‌ها بستگی دارد.
- با عبور جریان الکتریکی از محلول الکترولیت‌ها، تغییری در ترکیب شیمیایی آن‌ها ایجاد نمی‌شود.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)

۲۲۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

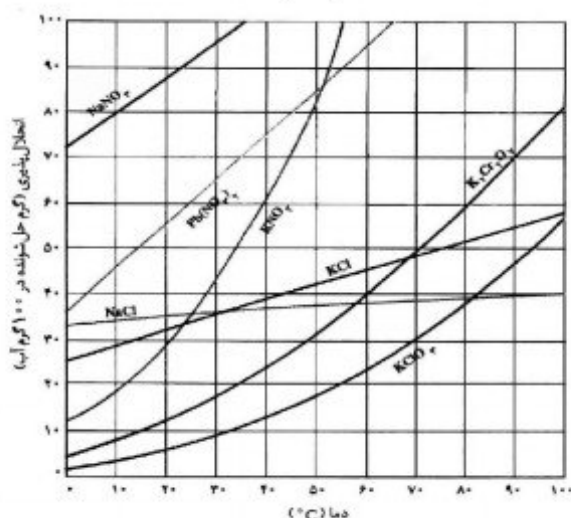
- (آ) در صابون، بخش ناقطبی می‌تواند یک زنجیر هیدروکربنی سیر شده یا سیر نشده باشد.
- (ب) در دما و فشار یکسان، انحلال‌پذیری گاز NO از هر یک از گازهای NH_3 و HCl بیشتر است.
- (پ) با افزایش فشار، دمای جوش و فشار بخار یک محلول، افزایش می‌یابند.
- (ت) محلول یک ماده فرار در آب، فشار بخار بیشتری نسبت به آب خالص دارد.

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

۲۲۲- انحلال‌پذیری گاز هیدروژن سولفید در 25°C برابر $0.34\text{ g}/100\text{ g}$ آب ($P = 1\text{ atm}$) است. 500 g آب سیرشده از این ترکیب در این شرایط، با چند لیتر محلولی که در هر لیتر آن 3.04 g آهن (II) سولفات حل

شده است، واکنش کامل می‌دهد؟ ($\text{Fe} = 56$, $\text{S} = 32$, $\text{O} = 16$, $\text{H} = 1$; g.mol^{-1})

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۳/۵



۲۲۳- با توجه به نمودار روبه‌رو، با سردکردن 900 g محلول سیرشده پتاسیم کلرات از دمای 94°C تا دمای 32°C و جداسازی مواد جامد، وزن محلول باقی‌مانده به تقریب چند گرم خواهد بود؟

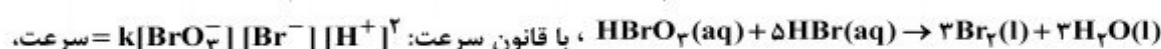
۱ (۱) ۵۰۰

۲ (۲) ۵۵۰

۳ (۳) ۶۰۰

۴ (۴) ۶۶۰

۲۲۴- در یک لیتر محلول دارای دو اسید قوی HBr و HBrO_3 که غلظت هر یک برابر 0.1 مول بر لیتر است، واکنش:



با قانون سرعت: $k[\text{BrO}_3^-][\text{Br}^-][\text{H}^+]^2$ ، سرعت، انجام می‌شود. با حل شدن 0.09 مول $\text{HBr}(\text{g})$ اضافی در این محلول (بدون تغییر حجم آن)، در آغاز واکنش، سرعت شروع واکنش نسبت به حالت اول چند برابر می‌شود؟

- (۱) $201/5$ (۲) $211/5$ (۳) $302/5$ (۴) $312/5$

۲۲۵- اگر در تجزیه گرمایی یک نمونه سدیم هیدروژن کربنات خالص، پس از گذشت 10 دقیقه، $4/2$ گرم از آن

باقی‌مانده و $0/2$ مول آب تشکیل شده باشد، سرعت تجزیه سدیم هیدروژن کربنات، برابر چند مول بر دقیقه است و با همین سرعت متوسط، چند ثانیه دیگر واکنش کامل می‌شود؟

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

- (۱) 75.4×10^{-2} (۲) 75.2×10^{-2}

- (۳) 60.4×10^{-2} (۴) 60.2×10^{-2}

۲۲۶- اگر در یک ظرف 2 لیتری با پیستون متحرک، در دمای معین مقداری PCl_5 گرما داده شود، پس از تشکیل

71 گرم گاز کلر، تعادل: $\text{PCl}_5(\text{g}) \rightleftharpoons \text{PCl}_3(\text{g}) + \text{Cl}_2(\text{g})$, $K = 1 \text{ mol.L}^{-1}$ ، برقرار می‌شود. چنانچه در

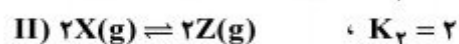
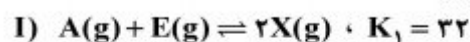
این شرایط و دمای ثابت حجم ظرف واکنش نصف شود، واکنش در کدام جهت جابه‌جا شده و مقدار PCl_5 اولیه، چند مول بوده است؟

($\text{Cl} = 35.5 \text{ g.mol}^{-1}$)

- (۱) رفت، $2/5$ (۲) رفت، $1/5$ (۳) برگشت، $2/5$ (۴) برگشت، $1/5$

۲۲۷- با توجه به واکنش‌های زیر و ثابت تعادل آن‌ها، اگر غلظت اولیه هر یک از مواد A و E در ظرف در بسته، برابر

1 mol.L^{-1} باشد، غلظت Z پس از برقراری تعادل، چند مول بر لیتر است؟



- (۱) $0/8$ (۲) $1/6$

- (۳) $2/4$ (۴) $3/2$

۲۲۸- اگر بازده درصدی واکنش تعادلی فرضی: $\text{A}(\text{g}) + \text{D}(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{E}(\text{g}) + \text{G}(\text{g})$ ، که با یک مول از هر یک از

واکنش‌دهنده‌ها در یک ظرف یک لیتری در بسته آغاز شده است، در دمای آزمایش، برابر 60 درصد باشد،

ثابت تعادل این واکنش، برابر چند mol.L^{-1} است؟

- (۱) $1/35$ (۲) $2/25$ (۳) $3/6$ (۴) $5/4$

محل انجام محاسبات

۲۲۹- کدام مقایسه دربارهٔ شمار اتم‌های هیدروژن اسیدی در مولکول‌های ۱- پروپانول (A)، فسفریک اسید (B) و سالیسیلیک اسید (C)؛ درست است؟

- (۱) $B > C > A$ (۲) $C > B > A$ (۳) $A > C > B$ (۴) $B > A > C$

۲۳۰- بر پایهٔ مدل لوری - برونستد، کدام ترکیب در آب خصلت آمفوتری دارد؟

(۱) گلی‌سین (۲) متیل بنزوات (۳) آمونیوم کلرید (۴) سدیم استات
۲۳۱- در واکنش تعادلی اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی، به تقریب چند درصد جرمی فراورده‌های واکنش

را ترکیب آلی تشکیل می‌دهد؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۲۰/۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵/۲۵ (۴) ۸۳

۲۳۲- اگر ۸ گرم سدیم هیدروکسید جامد به ۱۰۰ mL محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید اضافه شود، pH محلول حاصل، کدام است و چند مول فراوردهٔ یونی تشکیل می‌شود؟

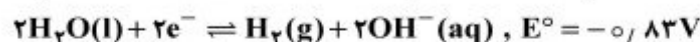
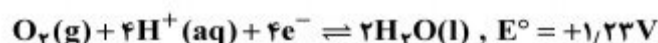
($H = 1, O = 16, Na = 23 : g.mol^{-1}$)

- (۱) ۰/۰۱، ۴ (۲) ۰/۰۲، ۴ (۳) ۰/۰۱، ۱۳ (۴) ۰/۰۲، ۱۳

۲۳۳- جمع جبری عدد اکسایش اتم‌های کربن در مولکول بنزویک اسید با عدد اکسایش کدام عنصر در ترکیب داده شده، برابر است؟

- (۱) S در پتاسیم سولفید (۲) C در فرمالدهید
(۳) N در نیتریک اسید (۴) Cl در پتاسیم کلرات

۲۳۴- اگر از دو الکترود آهنی در یک سلول الکترولیتی برای برقکافت آب شهری استفاده شود، کدام عبارت درست است؟



(۱) در آند، گاز هیدروژن آزاد می‌شود.

(۲) جرم گاز آزاد شده پیرامون هر دو قطب، یکسان است.

(۳) با عبور جریان برق، مقداری آهن (II) هیدروکسید به وجود می‌آید.

(۴) واکنش کلی این سلول بر عکس واکنش کلی سلول برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، است.

۲۳۵- اگر در سلول سوختی به جای هیدروژن از سوخت ارزان‌تر و کم خطرتری مانند متان استفاده شود، برای عبور همان شمار الکترون ناشی از مصرف یک مول هیدروژن از مدار، چند گرم متان باید مصرف شود؟

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

- (۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۶ (۴) ۳۲

محل انجام محاسبات

کانال تلگرام
شیمی کنکور
استاد آقاجانی



@Aghajanium

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



www.khaneshimi.ir