



دفترچه شماره ۲

آزمون سراسری ورودی دانشگاه های کشور – سال ۱۳۹۸

آزمون اختصاصی

گروه آزمایشی علوم ریاضی و فنی

شماره داوطلبی:

نام و نام خانوادگی:

مدت پاسخگویی: ۳۵ دقیقه

تعداد سؤال: ۳۵

عنوان مواد امتحانی آزمون اختصاصی گروه آزمایشی علوم تجربی، تعداد، شماره سوالات و مدت پاسخگویی

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

۲۰۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟

(آ) معمولاً، هر چه واکنش‌پذیری فلزی بیشتر باشد، استخراج آن، دشوارتر است.

(ب) واکنش‌پذیری هر عنصر، به معنای تمایل اتم آن به انجام واکنش شیمیایی است.

(پ) در واکنش: $\text{FeO(s)} + \text{Na(s)} \rightarrow \text{Na}_2\text{O(s)} + \text{Fe(s)}$ ، واکنش‌پذیری فراورده‌ها از واکنش‌دهنده‌ها بیشتر است.

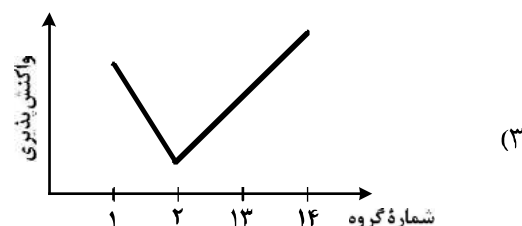
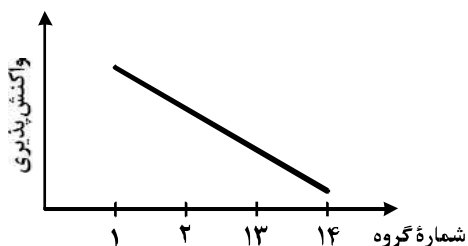
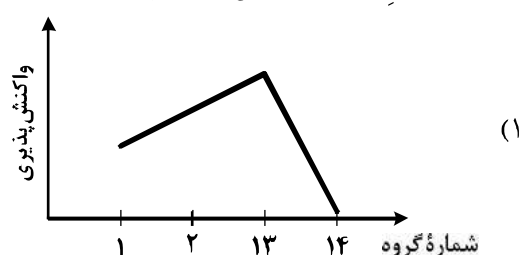
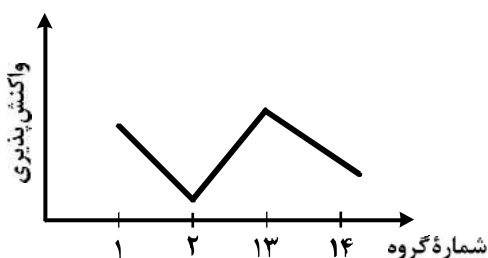
(ت) در واکنش: $\text{Na}_2\text{O(s)} + \text{C(s)} \rightarrow \text{Na(s)} + \text{CO(g)}$ ، واکنش‌پذیری واکنش‌دهنده‌ها از فراورده‌ها بیشتر است.

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

۲۰۲- در دوره سوم جدول دوره‌ای، شمار عنصرهای فلز و نافلز به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (با صرف نظر از گازهای نجیب)

(۱) ۴، ۳ (۲) ۳، ۳ (۳) ۴، ۴ (۴) ۴، ۳

۲۰۳- روند کلی واکنش‌پذیری چهار عنصر نخست از سمت چپ دوره دوم جدول دوره‌ای (تناوبی) در برابر اکسیژن در دمای اتاق، به ترتیب شماره گروه آن‌ها، کدام است؟



۲۰۴- آرایش الکترونی لایه آخر اتم کدام عنصر، مشابه با آرایش الکترونی لایه ظرفیت اتم K ۱۹ است؟

(۱) ${}_{29}\text{A}$ (۲) ${}_{21}\text{D}$ (۳) ${}_{27}\text{X}$ (۴) ${}_{31}\text{Z}$

۲۰۵- عنصر فرضی X دارای دو ایزوتوپ سبک و سنگین با جرم‌های 14amu و 16amu و جرم اتمی میانگین 14.2amu است. نسبت شمار اتم‌های ایزوتوپ سنگین به سبک، در آن کدام است؟

(۱) $\frac{1}{8}$ (۲) $\frac{1}{9}$ (۳) $\frac{1}{10}$ (۴) $\frac{1}{11}$

۲۰۶- مجموع ضریب‌های استوکیومتری مواد در معادله واکنش: $\text{Na}_2\text{O}_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NaOH}(\text{aq}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، پس از موازنه، کدام است؟

(۱) ۸ (۲) ۹ (۳) ۱۰ (۴) ۱۱

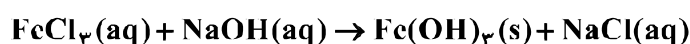
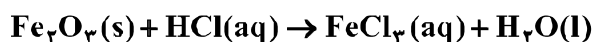
۲۰۷- اگر از واکنش ۵ گرم از $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ناخالص با آب، طبق معادله زیر، $11/2 \text{ L}$ گاز در شرایط STP تولید شود،

درصد خلوص $\text{LiAlH}_4(\text{s})$ ، کدام است؟ ($\text{Al} = 27, \text{Li} = 7, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



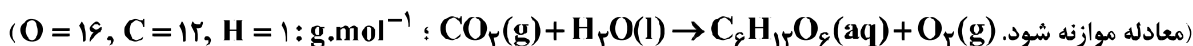
(۱) ۸۵ (۲) ۸۵ (۳) ۹۰ (۴) ۹۵

۲۰۸- ۲۰ گرم از یک نمونه سنگ معدن آهن در 100 میلی لیتر از محلول اسیدی انداخته شده است تا یون های Fe^{3+} آن به صورت محلول در آیند. اگر با افزودن مقدار زیادی $\text{NaOH}(\text{s})$ به این محلول، $5/35$ گرم از رسوب آهن (III) هیدروکسید به دست آید، درصد جرمی آهن در این نمونه سنگ معدن، کدام است؟ (معادله واکنش ها موازنه شود. $\text{Fe} = 56, \text{O} = 16, \text{H} = 1; \text{g.mol}^{-1}$)



(۱) ۴ (۲) ۸ (۳) ۱۰ (۴) ۱۴

۲۰۹- درختان با جذب $\text{CO}_2(\text{g})$ ، می توانند آن را به قند گلوکز ($\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$) تبدیل کنند. اگر یک درخت، سالانه 66 kg گاز CO_2 جذب کند، چند کیلوگرم از این قند در آن ساخته می شود؟



(۱) ۴۵ (۲) ۲۵ (۳) ۱۸ (۴) ۲۱

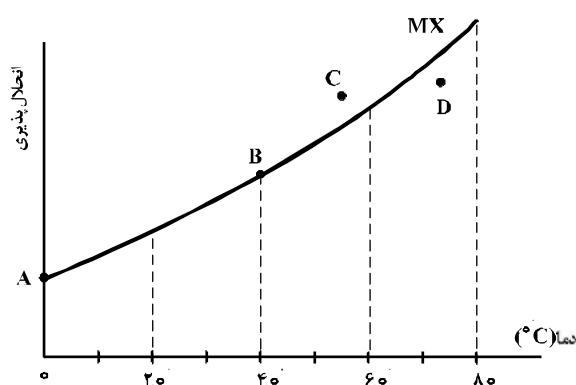
۲۱۰- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟

- گاز آرگون، سومین گاز فراوان در هوا کره است.
- انبلیق، وسیله تقطیر مواد بود که توسط جابر بن حیان نوآوری شده بود.
- برخی از جانداران ذره بینی، نیتروژن هوا را برای مصرف گیاهان در خاک، تثبیت می کنند.
- نسبت گازهای سازنده هوا کره از ۲۰۰ میلیون سال پیش تاکنون، به تقریب ثابت مانده است.

(۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۱- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درباره نمک MX درست است؟

- در نقطه B، محلول این نمک، حالت سیر شده دارد.
- نقطه A، انحلال پذیری این نمک را در دمای 0°C نشان می دهد.
- در نقطه D، حلال می تواند مقدار دیگری از این نمک را در خود حل کند.
- در نقطه C، حلال توانسته است مقدار بیشتر از حد سیر شدن از این نمک را در خود حل کند.



(۱) ۱
(۲) ۲
(۳) ۳
(۴) ۴

۲۱۲- کدام فرایند به خاصیت گذرندگی (اسمز)، مربوط نیست؟

- (۱) پلاسیده شدن خیار تازه در آب شور
(۲) متورم شدن زردآلوی خشک در آب درون لیوان
(۳) ته نشین شدن گل و لای در دریاچه‌ها
(۴) نگهداری طولانی مدت گوشت و ماهی در نمک

۲۱۳- محلول ۲۳ درصد جرمی اتانول در آب، به تقریب چند مولار است؟

(d) (g.mol^{-1}) H = ۱, C = ۱۲, O = ۱۶, $\rho = ۰.۹ \text{ g.mL}^{-1}$ = محلول

- (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۱۴- چند میلی‌لیتر از یک محلول ۳۶/۵ درصد جرمی هیدروکلریک اسید، با چگالی ۱.۲ g.mL^{-1} باید به ۱۰ لیتر آب اضافه شود تا غلظت یون کلرید به تقریب برابر $۹/۵ \text{ ppm}$ شود؟

(d) (g.mol^{-1}) H = ۱, Cl = ۳۵.۵ = محلول

- (۱) ۵۲ (۲) ۱۰۸ (۳) ۲/۵۷ (۴) ۵/۲

۲۱۵- کدام مورد، درست است؟

- (۱) راه‌های گوناگون دیگری برای تأمین انرژی بدن به جز گوارش غذا (چربی‌ها و قندها) وجود دارد.
(۲) مصرف پتاسیم برای پیشگیری و ترمیم یوکی استخوان، بسیار مفید است.
(۳) تبدیل ماده به انرژی، تنها منبع حیات‌بخش انرژی در زمین است.
(۴) سرانه مصرف مواد غذایی در کشورهای مختلف، یکسان است.

۲۱۶- با توجه به واکنش: $\text{N}_2\text{H}_4(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightarrow 2\text{NH}_3(\text{g}) + 183 \text{ kJ}$ ، کدام مورد درست است؟

- (۱) سطح انرژی فراورده از واکنش‌دهنده‌ها پایین‌تر است.
(۲) با تولید هر مول آمونیاک، 183 kJ انرژی تولید می‌شود.
(۳) واکنش گرماگیر است و با انجام آن در یک ظرف، دمای آن پایین می‌آید.
(۴) با انجام واکنش در دمای ثابت، انرژی باید از محیط به سامانه جریان یابد.

۲۱۷- با توجه به داده‌های جدول زیر، ΔH واکنش: $\text{CO}(\text{g}) + 2\text{H}_2(\text{g}) \rightarrow \text{CH}_3\text{OH}(\text{g})$ ، چند کیلوژول است؟

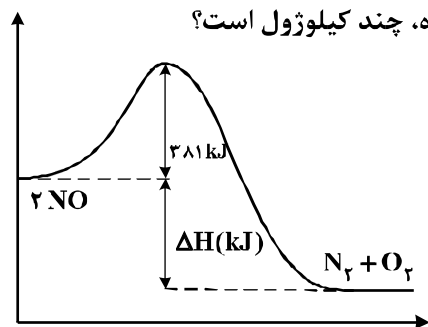
نوع پیوند	$\text{C} \equiv \text{O}$	$\text{H}-\text{H}$	$\text{C}-\text{H}$	$\text{C}-\text{O}$	$\text{O}-\text{H}$
آنتالپی (kJ.mol^{-1})	۱۰۷۵	۴۳۶	۴۱۴	۳۵۱	۴۶۴

- (۱) -۲۱۰ (۲) -۱۸۰ (۳) -۱۱۰ (۴) -۸۰

۲۱۸- فسفر سفید برخلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به‌طور خودبه‌خودی آتش می‌گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می‌کنند. نقش آب در این فرایند، کدام است؟

- (۱) کاتالیزگر
(۲) بازدارنده
(۳) کاهش‌دهنده E_a
(۴) افزایش‌دهنده E_a

۲۱۹- با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N \equiv N$ و $O = O$ به ترتیب برابر ۹۴۴ و ۴۹۶ کیلوژول بر مول باشد، جمع جبری ΔH و E_a در واکنش (رفت) نشان داده شده، چند کیلوژول است؟



(۱) +۱۵۵

(۲) +۱۸۷

(۳) +۴۲۱

(۴) +۶۰۷

۲۲۰- در واکنش: (معادله موازنه شود). $PI_3(s) + H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + HI(aq)$ ، اگر مقدار آغازین $PI_3(s)$ برابر ۲۰/۶ گرم درون یک لیتر آب بوده و پس از دو دقیقه به ۴/۱۲ گرم برسد، سرعت متوسط مصرف این ماده، به تقریب به چند مول بر ثانیه و غلظت $HI(aq)$ به چند مول بر لیتر می‌رسد؟ ($I = 127 : g.mol^{-1}$ ، $P = 31$ ؛ از تغییر حجم صرف نظر شود.)

(۱) $3/3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۱۲(۲) $3/3 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۸(۳) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۰/۱۲(۴) $6/67 \times 10^{-4}$ ، ۰/۰۸

۲۲۱- نسبت شمار اتم‌های هیدروژن به شمار اتم‌های کربن، در کدام دو ترکیب، یکسان است؟

(۱) بوتان، اتن

(۲) بنزن، نفتالن

(۳) اتین، هیدروژن سیانید

(۴) بنزن، سیکلوهگزان

۲۲۲- کدام مطلب، نادرست است؟

(۱) پلیمرها، دارای مولکول‌هایی با زنجیرهای بلند و جرم مولکولی زیاد هستند.

(۲) پلی‌اتن، جامد سفید رنگی است که با گرما دادن اتن در فشار بالا، تشکیل می‌شود.

(۳) در مولکول پلی‌اتن، هر اتم کربن با چهار اتم دیگر (کربن و هیدروژن) پیوند کووالانسی یگانه دارد.

(۴) در همه پلیمرهای طبیعی و مصنوعی، مونومرها باید پیوندهای دوگانه کربن - کربن داشته باشند.

۲۲۳- کدام مطلب، درباره فرمیک اسید، درست است؟

(۱) پرکاربردترین کربوکسیلیک اسید، است.

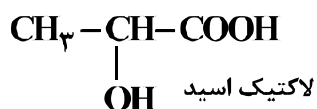
(۲) با آب، پیوند هیدروژنی، تشکیل می‌دهد.

(۳) در ساختار آن، پنج جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد.

(۴) به صورت مصنوعی تهیه می‌شود و در طبیعت یافت نمی‌شود.

۲۲۴- باتوجه به ساختار لاکتیک اسید، پلیمر به دست آمده از آن،

گروه عاملی مشابه کدام پلیمر، خواهد داشت؟



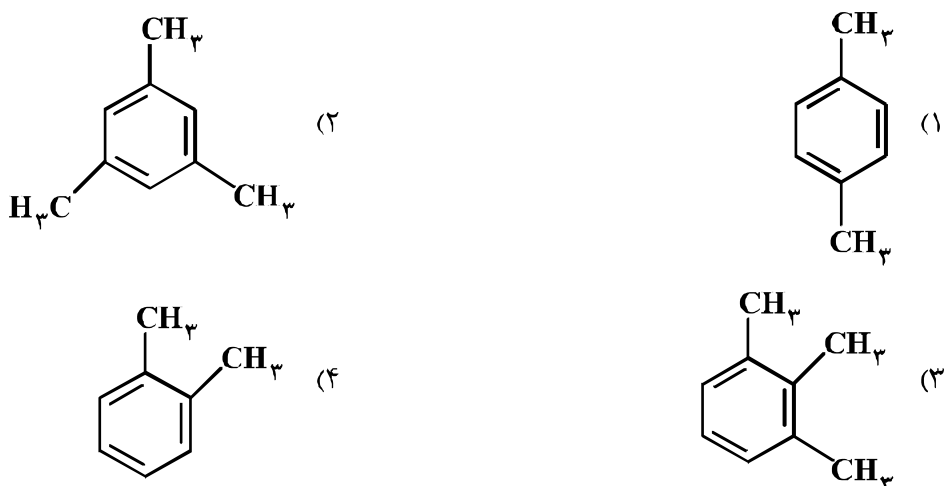
(۴) پلی‌اتیلن ترفتالات

(۳) پلی‌اتن

(۲) سلولز

(۱) کولار

۲۲۵- از اکسایش کدام ترکیب می توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟



۲۲۶- در یک آزمایش، ۱۰ مول از یک دی آمین با ۱۰ مول از یک دی اسید آلی واکنش کامل داده و به پلی آمید تبدیل شده اند. مقدار آب تشکیل شده، چند مول است؟

- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۳۰ (۴) ۴۰

۲۲۷- برای افزایش قدرت پاک کنندگی شوینده ها، افزودن کدام ماده، بهتر است؟

- (۱) منیزیم کلرید (۲) کلسیم هیدروکسید
(۳) سدیم هیدروژن کربنات (۴) آلومینیم هیدروکسید

۲۲۸- به ۲۰۰ mL آب سخت ($d = 1 \text{ g.mL}^{-1}$) که دارای یون های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰ ppm است، ۴/۷۲ گرم از صابون با جرم مولی 236 g.mol^{-1} اضافه شده است. با فرض کامل بودن واکنش صابون با یون کلسیم، چند درصد

از آن، به صورت رسوب، در آمده است؟ ($\text{Ca} = 40, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$)

(معادله موازنه شود، $\text{RCOONa(aq)} + \text{CaCl}_2(\text{aq}) \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{Ca(s)} + \text{NaCl(aq)}$)

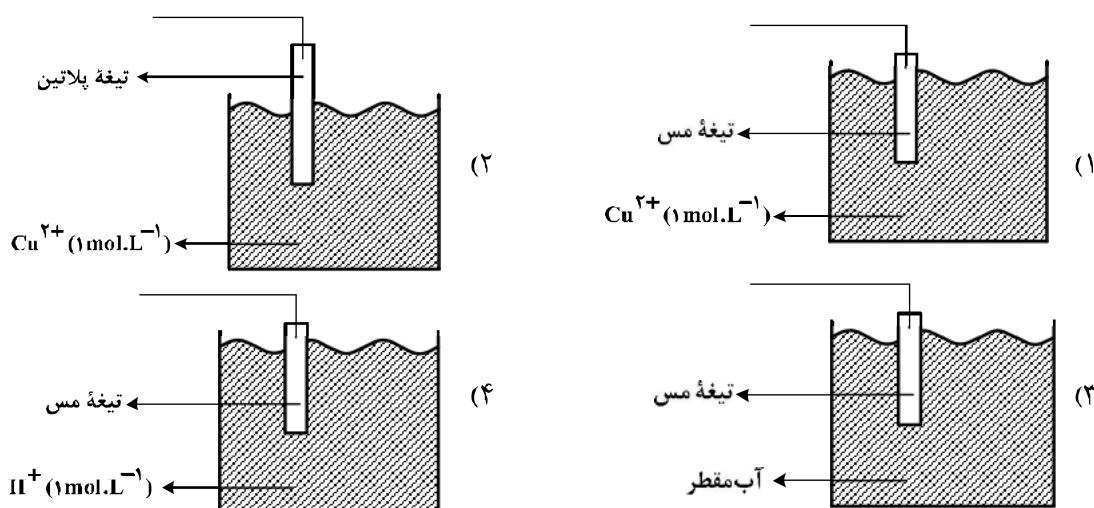
- (۱) ۱۰ (۲) ۲۰ (۳) ۵۰ (۴) ۱۰۰

۲۲۹- اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر 4×10^{-3} مول بر لیتر باشد، درصد یونش

اسید و pH محلول، به تقریب کدام است؟ ($\log 4 \approx 0/6$)

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

۲۳۰- کدام شکل، نشان دهنده الکترود استاندارد برای نیم سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر 25°C است.)



۲۳۱- با توجه به فرایند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش‌های آب در این واکنش، کدام‌اند؟

- (۱) اکسنده، حلال
(۲) کاهنده، حلال
(۳) الکترولیت، واکنش دهنده
(۴) الکترولیت، اکسنده

۲۳۲- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s) + 2Ag^{+}(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، برابر 1.56 ولت و E° الکترود نقره برابر 0.80 ولت است. E° الکترود فلز M برابر ولت است و کاتیون $Ag^{+}(aq)$ ، از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است.

۲۳۳- در گرافن، هر اتم کربن به چند اتم کربن دیگر متصل است و نوع پیوندهای میان آن‌ها به نوع پیوندهای میان اتم‌های کربن در کدام ترکیب، شبیه‌تر است؟

- (۱) ۳، بنزن
(۲) ۴، بنزن
(۳) ۳، سیکلوهگزان
(۴) ۴، سیکلوهگزان

۲۳۴- کدام مورد درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟

- (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند.
(۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزیی ($\delta+$) است.
(۳) هر دو، گشتاور دو قطبی بزرگتر از صفر دارند.
(۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.

۲۳۵- در ظرف ۲ لیتری در بسته‌ای، ۱ مول گاز آمونیاک، ۲ مول گاز هیدروژن و ۲ مول گاز نیتروژن، در دمای معین، به حالت

تعادل قرار دارند. ثابت این تعادل برابر $L^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ است و با اندکی پایین آوردن دمای سامانه واکنش، ثابت

تعادل و واکنش در جهت جابه‌جا می‌شود. $(N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g), \Delta H < 0)$

- (۱) 0.25 ، بزرگتر می‌شود، رفت
(۲) 0.16 ، ثابت می‌ماند، رفت
(۳) 0.25 ، کوچکتر می‌شود، برگشت
(۴) 0.16 ، ثابت می‌ماند، برگشت