

سوالات طبقه بندی شده ۵ دوره شیمی کنکور از ۱۳۹۸ تا دی ۱۴۰۱

(نظام جدید ۳-۳-۶)

(داخل و خارج از کشور)

شیمی دوازدهم

گردآوری و تایپ: حیدر بریسمی

۰۹۱۶۳۴۴۲۰۱۹

در صورت استفاده از این جزوه، و در صورت رضایت، مبلغ ۲۰۰۰ تومان به کارت زیر واریز کنید.

هزینه واریزی جنابعالی صرف **امور خیریه** شده و شما نیز در این امر خیر سهیم هستید.

۶۰۳۷ ۶۹۷۵ ۸۵۲۰ ۲۲۰۰

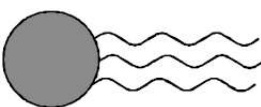
(این مجموعه **تحت حمایت شرعی می باشد**)

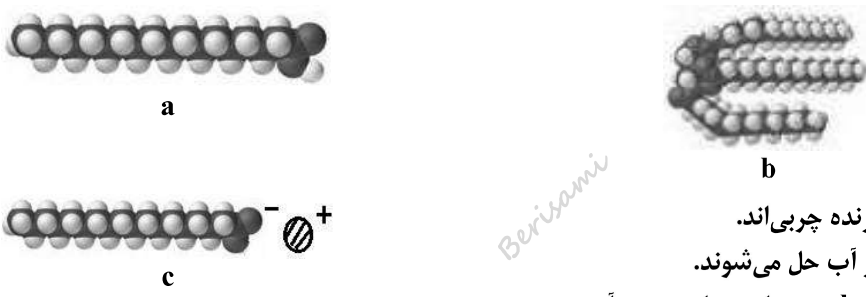
(پاسخنامه کلیدی، منطبق بر پاسخنامه سازمان سنجش می باشد)

فصل اول : مولکول ها در خدمت سلامتی

چربی، انواع مخلوط، صابون و انواع پاک کننده (از صفحه ۱ تا ۱۳)

متن سوال

ردیف	رشته	داخل - خارج	گزینه
۱۳۹۸	ر	د	۳
۱- 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			
۱۳۹۸	ر	د	۴
۲- به ۲۰۰ ml آب سخت ($d = 1 \text{ g.ml}^{-1}$) که دارای یون های Ca^{2+} با غلظت ۲۰۰۰ ppm است، $\frac{4}{72}$ 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، درآمده است؟ ($\text{Ca} = 40$, $\text{Na} = 23$: 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			
۱۳۹۸	ت	د	۴
۳- آیا ترکیب زیر را به عنوان شوینده جهت تولید صنعتی پیشنهاد می کنید و دلیل آن، کدام است؟  (۱) آری، زیرا، بهتر از شوینده های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب حل می شود. (۲) خیر، زیرا انحلال پذیری آن از شوینده های موجود با زنجیر هیدروکربنی ۱۲ کربنی، در آب، کمتر است. (۳) آری، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه بیشتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده های موجود دارد. (۴) خیر، زیرا، بخش ناقطبی آن، جاذبه کمتری با لکه چربی روی لباس، نسبت به شوینده های موجود دارد.			
۱۳۹۸	ر	خ	۳
۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره ترکیبی که ساختار مولکول آن نشان داده شده، درست است؟ • به یک استر مربوط است. • به یک اسید چرب سه ظرفیتی مربوط است. • در بنزین حل می شود و در آب نامحلول است. • بخش ناقطبی آن بر بخش قطبی آن غلبه دارد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴ 			
۱۳۹۸	ت	خ	۲
۵- روغن زیتون، استری با فرمول مولکولی $\text{C}_{57}\text{H}_{114}\text{O}_6$ است. فرمول مولکولی اسید چرب سازنده آن، کدام است؟ (تری گلیسیریدی که اسیدهای چرب یکسانی در ساختار آن وجود دارد.) (۱) $\text{C}_{18}\text{H}_{34}\text{O}_2$ (۲) $\text{C}_{18}\text{H}_{36}\text{O}_2$ (۳) $\text{C}_{19}\text{H}_{38}\text{O}_2$ (۴) $\text{C}_{19}\text{H}_{40}\text{O}_2$			
۱۴۰۰	ر	د	۳
۶- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ (آ) شربت معده و شیر، مخلوط هایی ناهمگن از نوع سوسپانسیون اند. (ب) مخلوط آب و روغن با استفاده از صابون، به یک کلئید پایدار تبدیل می شود. (پ) پخش کردن نور، ناهمگن بودن و ته نشین شدن، از ویژگی های کلئیدها، به شمار می آید. (ت) ذرات سازنده محلول ها، یون ها و مولکول ها اما ذرات سازنده کلئیدها، توده های مولکولی اند. (۱) آ، پ (۲) آ، ب، پ (۳) ب، ت (۴) ب، پ، ت			
۱۴۰۰	ر	خ	۲
۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • کلئیدها، مخلوط های شفاف اند و عبور نور از آن ها، همانند عبور نور از محلول هاست. • کلئیدها، ظاهری همگن دارند و از توده های مولکولی با اندازه های متفاوت تشکیل شده اند. • ذرات سازنده کلئیدها، از ذرات سازنده محلول ها بزرگتر و از ذرات سازنده سوسپانسیون ها، کوچک ترند. • آب گل آلود، مخلوط ناهمگن از نوع سوسپانسیون است و با گذشت زمان، مواد حل شده در آن، رسوب می کند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴			

ردیف	رشته	نوع سوال	چربی، انواع مخلوط، صابون و انواع پاک کننده (از صفحه ۱ تا ۱۳)
۱۴۰۱	ر	د	۱ ۸- غلظت یون های کلسیم و منیزیم (X^{2+}) در یک نمونه آب سخت به ترتیب ۰/۰۲۵ مولار و ۲۶۴ppm است. اگر ۲۷ گرم صابون جامد با جرم مولی 300 g.mol^{-1} به ۲/۵ لیتر از این نمونه آب اضافه شود، چند درصد از صابون خاصیت پاک کنندگی خود را از دست می دهد و با توجه به اینکه نرم کننده های آب سخت، این یون ها را با یون $\text{Na}^+(\text{aq})$ مبادله می کنند، به تقریب چند گرم $\text{Na}^+(\text{aq})$ در این فرایند لازم است؟ (جرم هر میلی لیتر از این نمونه آب، یک گرم در نظر گرفته شود. $\text{Na} = 23$) (معادله واکنش موازنه شود.) $\text{RCOONa} + \text{XCl}_2 \rightarrow (\text{RCOO})_2\text{X} + \text{NaCl}$ ($\text{Mg} = 24 \text{ g.mol}^{-1}$) (۱) ۱/۵۵ ، ۷۵ (۲) ۱/۵۵ ، ۲۵ (۳) ۰/۷۸ ، ۲۵ (۴) ۰/۷۸ ، ۷۵
۱۴۰۱	ر	د	۴ ۹- درباره یک پاک کننده غیرصابونی، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23, \text{S} = 32 \text{ g.mol}^{-1}$) • همه اتم های آن، با پیوند کووالانسی به یکدیگر متصلند. • در صنعت، با واکنش های پیچیده ای، از مواد پتروشیمیایی تولید می شود. • عدد اکسایش گوگرد در آن، با عدد اکسایش گوگرد در هیدروژن سولفید، برابر است. • به صورت سنتی در شهر مراغه تولید می شود و به دلیل خاصیت بازی، برای موهای چرب مناسب است. • اگر گروه آلکیل متصل به حلقه بنزنی در آن، دارای ۱۰ اتم کربن باشد، جرم مولی آن برابر ۳۲۲ گرم خواهد بود. (۱) سه (۲) چهار (۳) پنج (۴) دو
۱۴۰۱	ت	د	۴ ۱۰- شکل های زیر، مدل فضا پرکن سه ترکیب آلی را نشان می دهد. کدام موارد از مطالب زیر، درباره آنها، درست است؟  الف- b و c، هر دو از اجزای سازنده چربی اند. ب- a و c، هم در چربی و هم در آب حل می شوند. پ- از هر یک از ترکیب های a و b، می توان c را به دست آورد. ت- مخلوط b با آب، با اضافه کردن c، به یک کلونید تبدیل می شود. ث- a نمایانگر یک کربوکسیلیک اسید با زنجیره بلند کربنی و c یک پاک کننده غیرصابونی است. (۱) الف - ب - ث (۲) الف - ت (۳) پ - ت - ث (۴) پ - ت
۱۴۰۱	ر	خ	۱ ۱۱- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ الف- $(\text{RCOO})_2\text{Mg}$ ، برخلاف صابون جامد و صابون مایع، در آب نامحلول است. ب- RCOONa در آب سخت حل نمی شود و در آن، قدرت پاک کنندگی ندارد. پ- آب سخت به آبی گفته می شود که در آن، یون های کلسیم یا پتاسیم یا منیزیم وجود دارد. ت- بین مولکول های چربی و سر ناقطبی مولکول صابون در محیط آبی، نیروی جاذبه به وجود می آید. (۱) الف، ت (۲) الف، پ (۳) ب، پ (۴) ب، ت

سوال	رشته	کتاب	بسته	چربی، انواع مخلوط، صابون و انواع پاک کننده (از صفحه ۱ تا ۱۳) متن سوال
۱۴۰۱	ت	خ	۱	۱۲- اگر به جای بخش یونی ترکیبی با فرمول: $\text{H}_3\text{C}-(\text{CH}_2)_{11}-\text{SO}_3^-\text{Na}^+$ اتم هیدروژن جایگزین شود، ترکیبی به دست می آید که: ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$) ۱) جرم مولی آن، ۴/۱ برابر جرم مولی متیل متانوات است. ۲) قابلیت سوختن آن در هوا در مقایسه با ترکیب نخست، کاهش می یابد. ۳) جرم مولی آن با جرم مولی آلکینی با فرمول: $\text{C}_3\text{H}_4 - \text{C} \equiv \text{C} - \text{C}_{13}\text{H}_{26}$، برابر است. ۴) انحلال پذیری آن در آب و حلال های قطبی در مقایسه با ترکیب نخست، افزایش می یابد.
۱۴۰۲	ت	د	۲	۱۳- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ • اضافه کردن جوش شیرین به شوینده می تواند باعث افزایش قدرت پاک کنندگی آن شود. • عسل، اوره و اتیلن گلیکول، از طریق جاذبه های بین مولکولی مشابه، در آب حل می شوند. • «ایجاد کف» یکی از شواهد عینی تعیین عملکرد صابون در پاک کنندگی آلاینده های موجود در محیط است. • مهم ترین تفاوت صابون و پاک کننده های غیر صابونی، بخش قطبی تشکیل دهنده بار منفی در ساختار آنها است. ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱
۱۴۰۲	ر	د	۴	۱۴- کدام مطلب، درست است؟ ۱) پاک کننده های غیر صابونی، ترکیب های سیر شده به شمار می آیند. ۲) صابون های فسفات دار، قدرت ضد عفونی کنندگی بیشتری در مقایسه با صابون های معمولی دارند. ۳) قدرت پاک کنندگی صابون، به میزان توانایی آن در انجام واکنش شیمیایی با آلاینده های موجود در محیط بستگی دارد. ۴) شوینده های خورنده، واکنش دهنده های نامحلول را به فرآورده های محلول در آب تبدیل می کنند.

ردیف	رشته	تعداد	مفاهیم اسید و باز (از صفحه ۱۳ تا ۳۲) متن سوال
۱۳۹۹	ر	د	۲ ۱- کدام مطالب زیر، درست‌اند؟ (آ) همه بازهای آرنیوس در ساختار خود، یون هیدروکسید (OH^-) دارند. (ب) تعریف آرنیوس برای اسیدها یا بازها، به محلول‌های آبی محدود می‌شود. (پ) $5/0$ مول سولفوریک اسید با $8/0$ مول سدیم هیدروکسید، خنثی می‌شود. (ت) معادله یونش HNO_3 یک طرفه، ولی معادله یونش HCN برگشت پذیر است. (۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ت (۴) پ، ت
۱۳۹۹	ر	خ	۲ ۲- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • از دید آرنیوس، جامدهای یونی اکسیژن دار، اسید به شمار می‌آیند. • یک ترکیب کم محلول در آب، می‌تواند یک الکترولیت قوی باشد. • برخی از ترکیب‌های مولکولی می‌توانند در آب یونیده شوند و رسانای الکتریکی به شمار آیند. • فرآیند یونش یک اسید ضعیف تا جایی پیش می‌رود که غلظت مولی یون‌ها با مولکول‌ها برابر شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳۹۹	ت	خ	۲ ۳- A ، D ، X ، Y و Z ، به ترتیب از راست به چپ، عنصرهای متوالی در جدول تناوبی‌اند که مجموع عددهای اتمی آن‌ها برابر ۴۵ است. اگر Y گازی تک اتمی باشد، چند مطلب زیر نادرست است؟ • معادله یونش اسید HX در آب، تعادلی است. • یونش هر دو اسید اکسیژن دار A در آب، کامل است. • عنصر D ، در DX_2 بالاترین عدد اکسایش خود را دارد. • نقطه ذوب ترکیب حاصل از واکنش عنصر Z با D ، بالاتر از نقطه ذوب LiF است. • ساختار و ویژگی‌های فیزیکی ترکیب هیدروژن دار پایدار D ، مشابه H_2S است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳۹۹	ت	خ	۲ ۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • بیشتر اسیدها و بازهای شناخته شده، ضعیف‌اند. • در محلول $0/1$ مولار HCN در دمای اتاق، $[\text{CN}^-] = 0/1$ است. • pH محلول $0/2$ مولار فرمیک اسید از pH محلول $0/2$ مولار استیک اسید، کوچک تر است. • آمونیاک با تشکیل پیوند هیدروژنی به خوبی در آب حل می‌شود و محلول الکترولیت قوی تولید می‌کند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ر	د	۴ ۵- درباره محلول هیدروکلریک اسید (محلول I) و محلول هیدروفلوئوریک اسید (محلول II) با حجم، دما و pH یکسان، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • شمار مول‌های آغازی دو اسید، برای تشکیل دو محلول، نابرابر است. • شمار مولکول‌ها در محلول II، از شمار مولکول‌ها در محلول I بیشتر است. • شمار آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید و رسانایی الکتریکی دو محلول برابر است. • مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول I، از مجموع شمار گونه‌های موجود در محلول II، کمتر است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ت	د	۴ ۶- کدام اکسیدها، اسید آرنیوس به شمار می‌آیند و محلول کدام یک از آن‌ها در آب، اسید قوی تری است؟ a) K_2O ، b) CO_2 ، c) SO_2 ، d) BaO (۱) d ؛ d ، a (۲) a ؛ d ، a (۳) b ؛ c ، b (۴) c ؛ c ، b

ردیف	رشته	کتاب	زنگنه	مفاهیم اسید و باز (از صفحه ۱۳ تا ۳۲) متن سوال
۱۴۰۰	ت	د	۳	۷- کدام مطلب، نادرست است؟ (در همه گزینه‌ها، دما ثابت در نظر گرفته شود). ۱) درصد یونش اسید ضعیف HA، با افزایش غلظت آن در آب، کاهش می‌یابد. ۲) $[OH^-]$ در محلول یک اسید ضعیف، می‌تواند برابر $[H_3O^+]$ در محلول یک باز ضعیف باشد. ۳) اگر درصد یونش باز بسیار قوی YOH، دو برابر درصد یونش اسید HX باشد، pH محلول ۱ مولار اسید برابر ۳ است. ۴) اگر برای محلول ۳ مولار یک اسید، pH در گستره صفر تا ۷ قرار گیرد، آن اسید از هیدروبرمیک اسید، ضعیف‌تر است.
۱۴۰۰	ت	د	۴	۸- در شکل زیر، محلول اسیدهای HX، HY و HZ، با غلظت مولی و دمای یکسان، نشان داده شده است و برای سادگی مولکول‌های آب حذف شده است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن‌ها درست است؟ • در میان اسیدها، HX ضعیف‌ترین اسید است. • واکنش یونش هر سه اسید در آب، تعادلی است. • قدرت اسیدی اتانویک اسید، به یقین از HY کمتر است. • ثابت یونش HZ، از ثابت یونش HX بزرگتر و از ثابت یونش HY کوچکتر است. • اگر HX، هیدروسیانیک اسید باشد، HZ می‌تواند هیدروفلوئوریک اسید باشد. ۱) ۲ ۲) ۳ ۳) ۴ ۴) ۵
۱۴۰۰	ر	خ	۲	۹- درباره محلول ۰/۱ مولار نیترواسید (محلول I) و محلول ۰/۱ مولار نیتریک اسید (محلول II) با حجم یک لیتر و دمای یکسان، کدام مطلب درست است؟ ($N=14$, $O=16$: g.mol⁻¹) ۱) سرعت واکنش دو محلول با مقدار یکسانی از فلز منیزیم، برابر است. ۲) تفاوت جرم آنیون‌های حاصل از یونش دو اسید، از ۱/۶ گرم بیشتر است. ۳) شمار مولکول‌ها در محلول I، از شمار مولکول‌ها در محلول II، کمتر است. ۴) pH دو محلول برابر است، زیرا غلظت مولی و دمای محلول یکسان است.
۱۴۰۰	ت	خ	۴	۱۰- بر اساس قدرت اسیدی گونه‌ها، اگر واکنش‌دهنده‌ها و فرآورده‌ها با غلظت مولی برابر، در یک ظرف مخلوط شوند، کدام واکنش، در خلاف جهت واکنش‌های دیگر پیش می‌رود؟ ۱) $HF(aq) + Cl^-(aq) \rightleftharpoons HCl(aq) + F^-(aq)$ ۲) $HSO_4^-(aq) + HCN(aq) \rightleftharpoons CN^-(aq) + H_2SO_4(aq)$ ۳) $HNO_3(aq) + NO_2^-(aq) \rightleftharpoons HNO_2(aq) + NO_3^-(aq)$ ۴) $CH_3COO^-(aq) + HBr(aq) \rightleftharpoons CH_3COOH(aq) + Br^-(aq)$
۱۴۰۰	ت	خ	۴	۱۱- کدام مشاهده زیر را بر پایه مدل آرنیوس، در دمای معین، می‌توان توجیه کرد؟ ۱) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی CO_2 از محلول آبی HF، کمتر است. ۲) قدرت رسانایی الکتریکی محلول آبی Na_2O و محلول آبی N_2O_3، متفاوت است. ۳) رنگ کاغذ pH در محلول آبی NH_3 و محلول آبی $NaOH$، کمی متفاوت است. ۴) غلظت مولی یون هیدرونیوم در محلول آبی Rb_2O از محلول آبی HCN، کمتر است.

ردیف	رشته	کتاب	مفاهیم اسید و باز (از صفحه ۱۳ تا ۳۲) متن سوال
۱۴۰۱	ر	د	۳
۱۴۰۱	ت	د	۱
۱۴۰۱	ت	د	۳
۱۴۰۱	ت	خ	۲
۱۴۰۲	ت	د	۱
۱۴۰۲	نوبت اول	د	۱
۱۴۰۲	نوبت اول	ر	۱

۱۲- محلول کدام ترکیب‌های زیر کاغذ pH را به رنگ آبی درمی‌آورد و در میان این ترکیب‌های انتخاب شده (با غلظت و دمای یکسان) کدام ترکیب، رسانایی الکتریکی نزدیک به رسانایی الکتریکی محلول پتاسیم کلرید دارد؟
الف- جوهر نمک ب- متیل آمین پ- اتانول ت- سود سوزآور
(۱) الف، پ - پ (۲) ب، ت - ب (۳) ب، ت - ت (۴) الف، پ - الف

۱۳- تفاوت شمار مولکول‌ها در محلول کدام سه اسید در آب (با حجم و غلظت مولی اولیه برابر و دمای یکسان) با یکدیگر بیشتر است؟

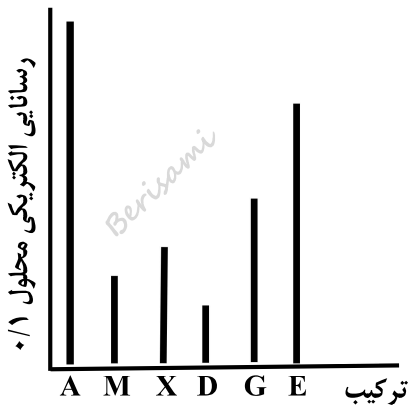
ترکیب	Ka
C_6H_5COOH	$6/5 \times 10^{-5}$
C_7H_5COOH	$1/4 \times 10^{-5}$
H_2CO_3	$4/3 \times 10^{-7}$
$HOBr$	2×10^{-9}
CH_3COOH	$1/8 \times 10^{-5}$

- (۱) HCN ، HBr ، H_2CO_3
(۲) $HOBr$ ، HNO_3 ، H_2SO_4
(۳) $HCOOH$ ، HNO_2 ، C_7H_5COOH
(۴) CH_3COOH ، C_6H_5COOH ، HCl

۱۴- اگر غلظت مولار یک نمونه محلول استیک اسید (محلول I) و یک نمونه محلول نیتریک اسید (محلول II)، با دمای یکسان برابر باشد، کدام مطلب درست است؟

- (۱) غلظت یون‌ها و مولکول‌ها در محلول I، بیشتر از غلظت آنها در محلول II است.
(۲) با افزایش دمای دو محلول به یک اندازه، pH دو محلول نیز به یک اندازه تغییر می‌کند.
(۳) اگر دمای دو محلول به یک اندازه بالا رود، تفاوت غلظت یون‌های موجود در دو محلول، کاهش پیدا می‌کند.
(۴) اگر غلظت اسید در یکی از محلول‌ها افزایش یابد، ثابت تعادل و درصد یونش دو محلول به یکدیگر نزدیک‌تر می‌شود.

۱۵- ترکیب‌های A، M و X، کاغذ pH را به رنگ سرخ و ترکیب‌های D، G و E، آن را به رنگ آبی درمی‌آورد. با توجه به نمودار زیر، کدام مطلب درست است؟
(دما ثابت است.)



- (۱) اگر E و M، هر دو یک ظرفیتی باشند، حجم استفاده شده از آنها در واکنش کامل با یکدیگر، برابر است.
(۲) غلظت یون هیدرونیوم در محلول D، بیشتر از غلظت یون هیدروکسید در محلول X است.
(۳) pH محلول A کمی کوچک‌تر از ۱ و pH محلول G کمی بزرگ‌تر از ۱۳ است.
(۴) اگر M هیدروفلوئوریک اسید باشد، X هیدروسیانیک اسید است.

۱۶- بر پایه مدل آرنیوس، کدام دو عنصر در واکنش با اکسیژن، اکسید اسیدی به وجود می‌آورند و اسید مربوط به اکسید کدام عنصر، هیدروژن اسیدی بیشتری دارد؟

- (۱) نیتروژن و گوگرد - گوگرد (۲) نیتروژن و باریم - باریم
(۳) کربن و کلسیم - کربن (۴) کربن و فسفر - کربن

۱۷- چند مورد از مطالب زیر درست است؟
(انتخاب سازمان سنجش گزینه ۲ می‌باشد)

- بر اساس مدل آرنیوس، تشخیص میزان اسیدی یا بازی محلول‌ها، امکان‌پذیر است.
- باریم اکسید در آب حل می‌شود و محلول حاصل، کاغذ pH را به رنگ قرمز درمی‌آورد.
- ملاک مقایسه قدرت دو اسید در شرایط یکسان، میزان $[H_3O^+]$ در محلول آبی آنها است.
- محلول استیک اسید و اتانول در آب، به ترتیب، نمونه‌ای از محلول‌های الکترولیت و غیرالکترولیت هستند.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

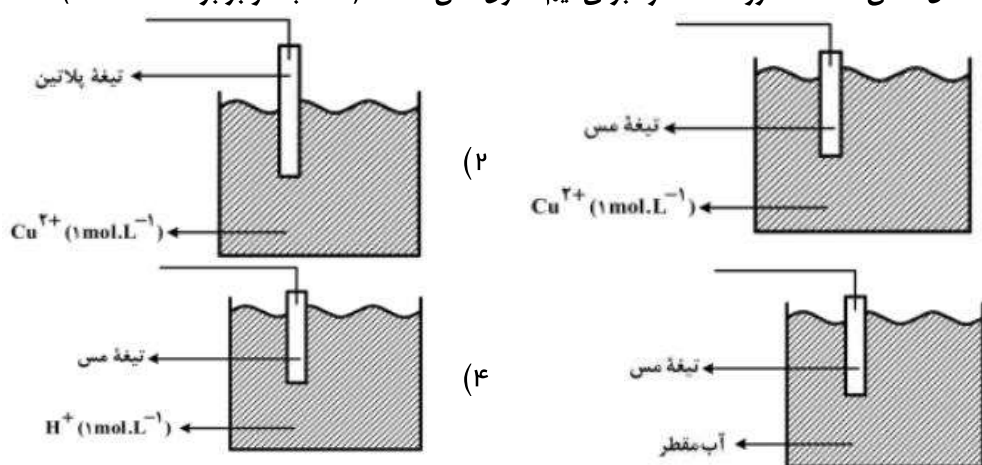
ردیف	رشته	کتاب	مسابقات	متن سوال
۱۳۹۸	ر	د	۳	۱- اگر در محلول ۰/۱ مولار یک اسید ضعیف، غلظت یون هیدرونیوم برابر $10^{-3} \times 4$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش اسید و pH محلول به تقریب کدام است؟ ($\log 4 \approx 0.6$) (۱) $2/4$ ، $1/2$ (۲) $2/6$ ، $1/2$ (۳) $2/4$ ، 4 (۴) $2/6$ ، 4
۱۳۹۸	ت	د	۴	۲- $44/8$ میلی لیتر $HCl(g)$ در شرایط STP در نیم لیتر آب مقطر به طور کامل حل شده است. pH تقریبی محلول به دست آمده کدام و در این محلول، غلظت مولار یون هیدرونیوم چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید است؟ ($\log 4 \approx 0.6$) (۱) $1/5 \times 10^9$ ، $2/6$ (۲) $1/6 \times 10^9$ ، $2/4$ (۳) $1/5 \times 10^9$ ، $2/4$ (۴) $1/6 \times 10^9$ ، $2/4$
۱۳۹۸	ت	د	۳	۳- اگر غلظت یون هیدرونیوم و مولکول یونیده نشده یک اسید در محلولی از آن در دمای معین، به ترتیب برابر $10^{-4} \times 5/5$ و $2/5 \times 10^{-2}$ مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، کدام است؟ (۱) $2/12 \times 10^{-4}$ (۲) $2/21 \times 10^{-4}$ (۳) $1/21 \times 10^{-5}$ (۴) $1/12 \times 10^{-5}$
۱۳۹۸	ر	خ	۱	۴- pH معده فردی، در حالت استراحت برابر $3/7$ و در حالت فعالیت آن، برابر $1/4$ است. غلظت مولار اسید در آن در حالت فعالیت، به تقریب چند برابر حالت استراحت است؟ ($10^{-7/4} \approx 0.4$ ، $10^{-7/2} \approx 0.2$) (۱) 200 (۲) 150 (۳) 100 (۴) 50
۱۳۹۸	ر	خ	۲	۵- HX و HY به ترتیب اسید قوی و ضعیف ($\alpha = 2\%$) هستند. اگر 0.1 مول از هر یک، در دو ظرف دارای 100 mL آب مقطر حل شوند، نسبت pH محلول HY به HX ، به تقریب کدام است؟ (از تغییر حجم چشم پوشی شود. $\log 2 = 0.3$) (۱) $2/3$ (۲) $2/7$ (۳) $3/3$ (۴) $3/7$
۱۳۹۸	ت	خ	۴	۶- pH یک نمونه محلول آمونیاک برابر $10/7$ است. غلظت یون هیدروکسید در آن برابر چند مول بر لیتر و چند برابر غلظت مولار یون هیدرونیوم در آن است؟ ($10^{-7/2} = 0.2$) (۱) 4×10^{-6} ، 5×10^{-4} (۲) 4×10^{-6} ، 2×10^{-4} (۳) $2/5 \times 10^{-7}$ ، 2×10^{-4} (۴) $2/5 \times 10^{-7}$ ، 5×10^{-4}
۱۳۹۸	ت	خ	۲	۷- اگر غلظت یون هیدرونیوم در محلولی از یک نوع اسید (HA) با غلظت 0.5 مولار در دمای معین، برابر 5×10^{-4} مول بر لیتر باشد، ثابت تعادل یونش این اسید، به تقریب کدام است؟ (۱) $2/5 \times 10^{-5}$ (۲) 5×10^{-6} (۳) $2/5 \times 10^{-6}$ (۴) 5×10^{-5}
۱۳۹۹	ر	د	۱	۸- جرم مشخصی از اسید چرب با 75 گرم از باز MOH با خلوص 67% جرمی و جرم مولی 40 گرم واکنش می دهد. آب تشکیل شده می تواند $4/8$ میلی لیتر از یک محلول را به 25 غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی مانده MOH خالص بتواند 500 میلی لیتر محلول HCl را به طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟ $RCOOH(s) + MOH(aq) \rightarrow RCOOM(aq) + H_2O(l)$ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $Cl = 35.5$: $g.mol^{-1}$) و حجم (mL) آب تولید شده را برابر در نظر بگیرید. (۱) 33 و 64 (۲) 23 و 64 (۳) 33 و 36 (۴) 23 و 36
۱۳۹۹	ر	د	۱	۹- pH یک نمونه محلول 0.2 گرم بر لیتر اسید ضعیف HA با جرم مولی 20 گرم، برابر $4/22$ است. ثابت یونش اسیدی آن در دمای آزمایش به تقریب کدام است و چند درصد آن یونیده شده است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) ($\frac{1}{10.42} \approx 0.6$) (۱) $3/6 \times 10^{-7}$ و 0.6 (۲) $3/6 \times 10^{-7}$ و 0.4 (۳) $4/9 \times 10^{-7}$ و 0.7 (۴) $4/9 \times 10^{-7}$ و 0.5
۱۳۹۹	ت	د	۴	۱۰- اگر pH محلول اسید HA ($\alpha = 0.2$)، برابر $1/4$ باشد، در 200 میلی لیتر از آن، چند مول اسید وجود دارد و این محلول با چند گرم سدیم هیدروژن کربنات با خلوص 80 درصد واکنش می دهد؟ ($H = 1$ ، $C = 12$ ، $O = 16$ ، $Na = 23$: $g.mol^{-1}$) $NaHCO_3(s) + HA(aq) \rightarrow NaA(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (۱) $3/36$ ، 0.04 (۲) $4/20$ ، 0.02 (۳) $3/36$ ، 0.02 (۴) $4/20$ ، 0.04

ردیف	رشته	تعداد	پایه	مسائل درصد یونش، ثابت یونش و pH (از صفحه ۱۹ تا ۳۲) متن سوال
۱۳۹۹	ت	د	۲	۱۱- اگر از انحلال ۲۵۸ گرم از اسید آلی (HA) در ۱۰۰ میلی لیتر آب، محلولی با pH = ۲ به دست آید، جرم مولی این اسید چند گرم است؟ (از تغییر حجم محلول چشم پوشی شود. $K_a = 10^{-2}$) (۱) ۱۷۲ (۲) ۱۲۹ (۳) ۹۶ (۴) ۶۴
۱۳۹۹	ت	د	۳	۱۲- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای CO ₂ را از درون ۵۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار Ba(OH) ₂ عبور می دهیم. اگر باقیمانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت CO ₂ در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی گرم بر لیتر است؟ ($C=12, O=16 : g.mol^{-1}$ ، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی دهند.) $Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s) + H_2O(l)$ (معادله واکنش ها موازنه شوند.) $Ba(OH)_2(aq) + HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + H_2O(l)$ (۱) ۶/۶ (۲) ۳/۸ (۳) ۲/۹ (۴) ۲/۳
۱۳۹۹	ت	د	۲	۱۳- HX و HY دو اسید ضعیف اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم، pH دو محلول، برابر می شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن ها درست است؟ ($HX = 60, HY = 50 : g.mol^{-1}$) • شمار یون های موجود در دو محلول، برابر است. • شمار گونه های موجود در دو محلول، نابرابر است. • K_a اسید HX بزرگ تر از K_a اسید HY است. • درجه یونش اسید HY، ۱/۴ برابر درجه یونش اسید HX است. • درجه یونش اسید HX، به تقریب نصف درجه یونش اسید HY است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳۹۹	ر	خ	۴	۱۴- ثابت یونش اسید HA در محلول ۰/۲ مولار آن برابر ۰/۱ است. pH این محلول کدام و با pH محلول چند گرم بر لیتر نیتریک اسید برابر است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. $H=1, N=14, O=16 : g.mol^{-1}$) (۱) ۶/۳ ، ۲ (۲) ۳/۶ ، ۲ (۳) ۳/۶ ، ۱ (۴) ۶/۳ ، ۱
۱۳۹۹	ر	خ	۳	۱۵- ۴/۸ میلی لیتر محلول ۵۰٪ جرمی NaOH در دمای اتاق، با آب تا حجم ۷۵۰ میلی لیتر رقیق می شود. غلظت یون $Na^+(aq)$ با یکای ppm کدام است و اگر برای خنثی کردن کامل این محلول، ۷/۳ گرم HCl ناخالص مصرف شده باشد، درصد خلوص اسید کدام است؟ (هر میلی لیتر محلول آغازی و رقیق شده NaOH به ترتیب ۱/۵ و ۱ گرم جرم دارد.) ($H=1, O=16, Na=23, Cl=35.5 : g.mol^{-1}$) (۱) ۵۵ ، ۱۸۴۰ (۲) ۴۵ ، ۱۸۴۰ (۳) ۴۵ ، ۲۷۶۰ (۴) ۵۵ ، ۲۷۶۰
۱۳۹۹	ر	خ	۴	۱۶- در ۲۵۰ میلی لیتر از محلول باز قوی MOH در دمای اتاق، $10^{-1} \times 2/5$ مول یون $H_3O^+(aq)$ وجود دارد. محلول این باز، چند مولار است و غلظت یون OH^- در آن با غلظت این یون در محلول چند مولار باریوم هیدروکسید برابر است؟ (۱) 1×10^{-9} ، $2/5 \times 10^{-10}$ (۲) 1×10^{-9} ، 5×10^{-10} (۳) 1×10^{-5} ، 2×10^{-6} (۴) 1×10^{-5} ، 5×10^{-6}
۱۳۹۹	ت	خ	۴	۱۷- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر ۱۰ درجه سلسیوس افزایش دما، ۱۲/۵ درصد به صورت خطی افزایش می یابد. اگر ثابت یونش این اسید در ۴۵°C، برابر $10^{-4} \times 2$ و غلظت HA در ۲۵°C، پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم در محلول آن با دمای ۲۵°C به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای °C) نسبت شمار یون های هیدروکسید به شمار یون های هیدرونیوم کمتر است؟ (۱) 1×10^{-11} ، ۲۰ (۲) 6×10^{-12} ، ۳۰ (۳) 6×10^{-12} ، ۲۰ (۴) 1×10^{-11} ، ۳۰

ردیف	رشته	گزینه	مسائل درصد یونش، ثابت یونش و pH (از صفحه ۱۹ تا ۳۲) متن سوال
۱۳۹۹	ت	خ	۱۸- pH محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید برابر ۲/۷ است. درصد یونش تقریبی آن کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از این محلول در واکنش با مقدار کافی کلسیم هیدروکسید، چند میلی گرم رسوب کلسیم فلئوئورید تشکیل می‌دهد؟ ($F=19$, $Ca=40$: $g.mol^{-1}$) (معادله واکنش‌ها موازنه شوند.) $Ca(OH)_2(aq) + HF(aq) \rightarrow CaF_2(aq) + H_2O(l)$ (۱) ۳۹۵ ، ۲ (۲) ۷۸۰ ، ۲ (۳) ۵۹۰ ، ۲/۴ (۴) ۶۸۰ ، ۲/۴
۱۴۰۰	ر	د	۱۹- اگر در دمای اتاق، به ۱۲۵ میلی لیتر آب مقطر، ۰/۷ گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر، درباره محلول حاصل، درست است؟ ($K=39$: $g.mol^{-1}$, $O=16$, $H=1$)، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن ماده جامد به آن، چشم‌پوشی شود. • ۲۵۰ میلی لیتر از آن، $10^{-2} \times 2/5$ مول HCl را به طور کامل خنثی می‌کند. • غلظت مولار یون $OH^-(aq)$ در آن، 10^{12} برابر غلظت مولار یون $H^+(aq)$ است. • در ۵۰ میلی لیتر از این محلول، در مجموع، ۰/۰۱ مول از کاتیون و آنیون وجود دارد. • اگر به این محلول، ۱/۴ گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود، $[OH^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ر	د	۲۰- محلول اسیدهای ضعیف HA و HD، به ترتیب با درصد یونش ۱۲ و ۲/۵ و با pH برابر، در دو ظرف جداگانه موجود است. نسبت $[HD]$ به $[HA]$ پیش از یونش، کدام و اگر $[HA]$ برابر $0.05 mol.L^{-1}$ باشد، pH محلول دو اسید، کدام است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (۱) ۳/۲۲ ، ۴/۸ (۲) ۳/۹۱ ، ۴/۸ (۳) ۳/۲۲ ، ۵/۶ (۴) ۳/۹۱ ، ۵/۶
۱۴۰۰	ت	د	۲۱- اگر در دمای اتاق، pH محلول HA با درجه یونش $\alpha = 0.1$ برابر ۲ و pH محلول HD با درجه یونش $\alpha = 0.2$ برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه HA به غلظت مولار اولیه HD کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول HA چند برابر غلظت مولار این یون در محلول HD، است؟ (۱) ۲۰ ، ۰/۱ (۲) ۰/۰۵ ، ۰/۱ (۳) ۲۰ ، ۰/۱ (۴) ۰/۰۵ ، ۱۰
۱۴۰۰	ر	خ	۲۲- اسیدهای ضعیف HA و HD در دو ظرف جداگانه، با غلظت مولی آغازی برابر، به ترتیب دارای درصد یونش ۸ و ۳/۲ بودند. نسبت $[H_3O^+]$ در محلول HA به $[H_3O^+]$ در محلول HD، کدام است و اگر pH محلول اسید HA برابر ۴ باشد، pH محلول اسید HD، به تقریب چند برابر pH محلول ۰/۲ مولار پتاسیم هیدروکسید در دمای اتاق است؟ (گزینه‌ها را از راست به چپ بخوانید.) (۱) ۰/۳۳ ، ۲/۵ (۲) ۶/۲۸ ، ۲/۵ (۳) ۰/۳۳ ، ۳/۵ (۴) ۶/۲۸ ، ۳/۵
۱۴۰۰	ر	خ	۲۳- بر پایه واکنش: (معادله واکنش موازنه شود.) $HBr(aq) + Ba(OH)_2(aq) \rightarrow H_2O(l) + BaBr_2(aq)$ ، اگر ۵/۴ گرم هیدروبرمیک اسید خالص، به ۱۵۰ میلی لیتر محلول $Ba(OH)_2$ اضافه شود تا واکنش خنثی شدن کامل شود، به ترتیب از راست به چپ، مقدار تقریبی یون $Ba^{2+}(aq)$ در محلول آغازی چند گرم و غلظت $BaBr_2$ در محلول پایانی، چند مول بر لیتر است؟ (حجم محلول ثابت در نظر گرفته شود.) ($H=1$, $Br=80$, $Ba=137$: $g.mol^{-1}$) (۱) ۰/۲۲ ، ۵/۲۸ (۲) ۰/۳۴ ، ۴/۵۶ (۳) ۰/۳۴ ، ۵/۲۸ (۴) ۰/۲۲ ، ۴/۵۶
۱۴۰۰	ت	خ	۲۴- در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون دار ($K_a = 2/5 \times 10^{-8}$) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجه یونش اسید نسبت به حالت آغازی، به تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟ (۱) ۰/۳ ، ۲۰ (۲) ۰/۷ ، ۲۰ (۳) ۰/۳ ، ۸۰ (۴) ۰/۷ ، ۸۰

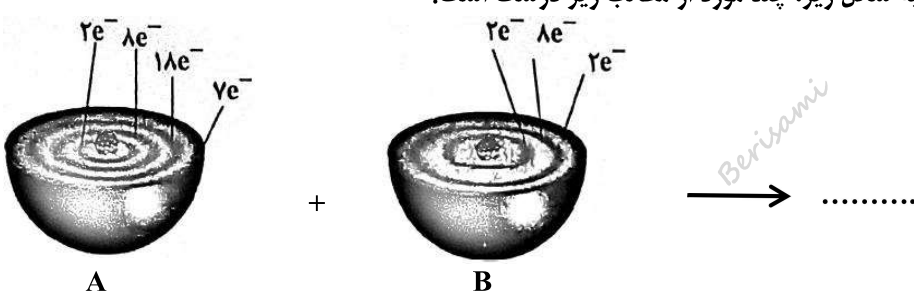
ردیف	رشته	گروه	مسائل درصد یونش، ثابت یونش و pH (از صفحه ۱۹ تا ۳۲) متن سوال
۱۴۰۰	ت	خ	۲۵- کدام مطلب زیر، نادرست است؟ (۱) غلظت یون هیدروکسید در آب گازدار، از غلظت این یون در اسید معده بیشتر و از غلظت این یون در محلول آمونیاک کمتر است. (۲) اگر غلظت تعادلی $X^-(aq)$ و غلظت آغازی $HX(aq)$ ، به ترتیب برابر $10^{-2} \times 1/6$ و $0/8$ مول بر لیتر باشد، درصد یونش HX در محلول آن، برابر ۲ است. (۳) اگر غلظت تعادلی یون هیدرونیوم و $HX(aq)$ ، به ترتیب $0/003$ و $0/02$ مول بر لیتر باشد، ثابت یونش HY در محلول، برابر $10^{-4} \times 5/4$ است. (۴) در دمای اتاق، تفاوت pH محلول مولار آمونیاک و محلول مولار استیک اسید، کمتر از تفاوت pH محلول مولار سدیم هیدروکسید و محلول مولار هیدروکسیک اسید است.
۱۴۰۱	ر	د	۲۶- در دمای اتاق، ۲۵۰ میلی لیتر محلول باریم هیدروکسید، دارای $427/5$ میلی گرم از آن است. pH این محلول کدام است و ۱۵۰ میلی لیتر از آن در واکنش کامل با فسفریک اسید، چند میلی گرم فرآورده نامحلول در آب تشکیل می دهد؟ ($H = 1, O = 16, P = 31, Ba = 137 : g.mol^{-1}$) (معادله واکنش موازنه شود.) $Ba(OH)_2(aq) + H_3PO_4(aq) \rightarrow Ba_3(PO_4)_2(s) + H_2O(l)$ (۱) $300/5, 12/3$ (۲) $200/5, 12$ (۳) $200/5, 12/3$ (۴) $300/5, 12$
۱۴۰۱	ت	د	۲۷- ۵۰ میلی لیتر از یک شربت ضداسید، دارای $1/16$ میلی گرم منیزیم هیدروکسید و $3/90$ میلی گرم آلومینیم هیدروکسید است، این ضداسید، چند میلی لیتر شیر معده با $pH = 1/7$ ، را خنثی می کند؟ ($H = 1, O = 16, Mg = 24, Al = 27 : g.mol^{-1}$) $Mg(OH)_2(s) + HCl(aq) \rightarrow MgCl_2(aq) + H_2O(l)$ (معادله واکنش ها موازنه شوند.) $Al(OH)_3(s) + HCl(aq) \rightarrow AlCl_3(aq) + H_2O(l)$ (۱) 7 (۲) $9/5$ (۳) 14 (۴) $17/5$
۱۴۰۱	ر	خ	۲۸- بر پایه نظریه آرنیوس، خواص فرآورده واکنش لیتیم اکسید با آب، مشابه فرآورده واکنش کدام اکسید با آب است و واکنش چند میلی گرم از لیتیم اکسید در آب مقطر، در دمای اتاق، pH آب را نسبت به مقدار آغازی آن، ۵۰ درصد تغییر می دهد؟ (حجم محلول پایانی، $2/5$ لیتر در نظر گرفته شود، $Li = 7, O = 16 : g.mol^{-1}$) ($\log 3 \approx 0/5$) (۱) $11/25, Cl_2O_5$ (۲) CaO (۳) K_2O (۴) SO_2
۱۴۰۱	ر	خ	۲۹- اگر K_a یک اسید ضعیف (HA) برابر 2×10^{-6} و K_b یک باز ضعیف (XOH) برابر 4×10^{-4} باشد، غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلول $0/2$ مولار اسید، چند برابر غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول $0/1$ مولار باز و درصد یونش باز، چند برابر درصد یونش اسید است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. با توجه به یونش اندک اسید و باز، غلظت مولار آنها قبل و بعد از یونش، به تقریب یکسان در نظر گرفته شود.) (۱) $25, 0/01$ (۲) $20, 0/01$ (۳) $25, 0/1$ (۴) $20, 0/1$
۱۴۰۱	ت	خ	۳۰- درباره محلول ۱ مولار فورمیک اسید (محلول I) و محلول ۱ مولار استیک اسید (محلول II) در دمای اتاق و با حجم برابر، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ (نسبت ثابت یونش دو اسید را به تقریب برابر ۱۰ در نظر بگیرید.) • نسبت $[H^+]$ در محلول I به $[H^+]$ در محلول II، از $\sqrt{10}$ کوچکتر است. • شمار کل یون های موجود در محلول I، ۱۰ برابر شمار کل یون های موجود در محلول II است. • برای نزدیک شدن مقدار ثابت یونش دو محلول به یکدیگر، غلظت محلول II باید ۱۰ برابر شود. • نسبت شمار کل مولکول های یونیده نشده در محلول II، به شمار مولکول های یونیده نشده در محلول I، بزرگ تر از یک است.

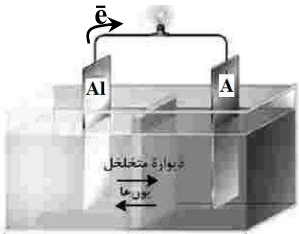
سوال	رشته	رتبه	پایه	یک (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴)
مسائل درصد یونش، ثابت یونش و pH (از صفحه ۱۹ تا ۳۲) متن سوال				
۱۴۰۱	ت	خ	۳	۳۱- مقداری $N_2O_5(s)$ را در ۱۰۰ میلی لیتر آب مقطر وارد کرده و حجم محلول اسیدی را به ۵/۰ لیتر می رسانیم. اگر pH محلول حاصل، برابر ۳/۱۵ باشد، مقدار $N_2O_5(s)$ چند میلی گرم بوده است؟ ($N = ۱۴$, $O = ۱۶$: $g.mol^{-1}$) (۱) ۱/۸۹ (۲) ۳/۷۸ (۳) ۱۸/۹ (۴) ۳۷/۸
۱۴۰۲	ت	د	۴	۳۲- در دمای اتاق، pH محلول ۵/۰ مولار اسید ضعیف HA، ۷/۳ واحد از pH محلول ۰/۰۱ مولار باریم هیدروکسید (باز قوی) کوچک تر است. ثابت یونش این اسید در این دما به تقریب کدام است و ۱۰۰ میلی لیتر محلول اسید با چند گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می دهد؟ ($Ca = ۴۰$: $g.mol^{-1}$, $O = ۱۶$, $C = ۱۲$: $g.mol^{-1}$) $CaCO_3(s) + 2HA(aq) \rightarrow CaA_2(aq) + CO_2(g) + H_2O(l)$ (۱) ۵×10^{-۷} , ۵/۵۰ (۲) ۲×10^{-۷} , ۵/۵۰ (۳) ۸×10^{-۷} , ۵/۲۵ (۴) ۲×10^{-۷} , ۵/۲۵
۱۴۰۲	ت	د	۱	۳۳- اگر به محلول ۰/۰۰۲ مولار یک اسید قوی تک پروتون دار، ۹ برابر حجم آن آب مقطر اضافه شود، pH آن چند واحد تغییر می کند و درصد یونش محلول ۰/۰۰۱ مولار اسید ضعیف HA باید کدام عدد باشد تا pH آن با pH نهایی اسید قوی برابر شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید.) (۱) ۲۰، ۱ (۲) ۱/۵، ۲۰ (۳) ۱، ۴ (۴) ۱/۵، ۴
۱۴۰۲	ر	د	۴	۳۴- در دمای یکسان، pH محلولی از اسید ضعیف HA با pH محلول ۰/۰۰۱ مولار نیتریک اسید برابر است. اگر K_a برای اسید ضعیف برابر $۱۰^{-۴} \times ۲$ باشد، غلظت مولار محلول آن، به تقریب چند برابر غلظت مولار محلول نیتریک اسید است؟ (۱) ۳/۵ (۲) ۴/۵ (۳) ۵ (۴) ۶ (انتخاب سازمان سنجش گزینه ۳ می باشد)
۱۴۰۲	ر	د	۱	۳۵- اگر pH محلول یک باز قوی (دارای یک یون هیدروکسید) برابر ۱۰ و pH محلول یک اسید قوی (تک پروتون دار) برابر ۴ باشد، نسبت جرم نیتریک اسید به جرم سدیم هیدروکسید که به ترتیب باید به ۱۰۰ لیتر از آنها اضافه شود تا هریک را به $pH = ۷$ برساند، کدام است؟ ($H = ۱$, $N = ۱۴$, $O = ۱۶$, $Na = ۲۳$: $g.mol^{-1}$) (۱) ۱/۵۷۵ (۲) ۱×10^{-1} (۳) ۱×10^{-۲} (۴) ۱×10^{-۳}

فصل دوم : آسایش و رفاه در سایه شیمی												
سال	رشته	داخل - خارج	گزینه	مفاهیم اولیه الکتروشیمی، سلول های گالوانی و پتانسیل های کاهشی (از صفحه ۳۷ تا ۴۸) متن سوال								
۱۳۹۸	ر	د	۱	۱- کدام شکل نشان دهنده الکترود استاندارد برای نیم سلول مس است؟ (دما ثابت و برابر ۲۵°C است). 								
۱۳۹۸	ر	د	۴	۲- نیروی الکتروموتوری (E°) واکنش: $M(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow M^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، برابر ۱/۵۶ ولت و E° نقره برابر ۰/۸ ولت است. E° الکترود فلز M، برابر ولت است و کاتیون $Ag^+(aq)$ ، از کاتیون $M^{2+}(aq)$ است. (۱) -۰/۴ ، کاهنده تر (۲) +۰/۴ ، اکسنده تر (۳) -۰/۷۶ ، کاهنده تر (۴) -۰/۷۶ ، اکسنده تر								
۱۳۹۸	ت	د	۲	۳- کدام موارد از مطالب زیر، درباره واکنش: $Zn(s) + Ag_2O(s) \rightarrow ZnO(s) + 2Ag(s)$ ، درست است؟ (آ) نقره در آن، اکسید شده است. (ب) Ag_2O در آن، گونه کاهنده است. (پ) $Zn(s)$ آند و Ag_2O کاتد آن است. (ت) به باتری دکمه ای «روی - نقره» مربوط است. (۱) آ، ت (۲) پ، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ، ت								
۱۳۹۸	ر	خ	۲	۴- مقدار $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد لیتیم - نقره بر حسب ولت، به تقریب چند برابر $emf(V)$ سلول گالوانی استاندارد روی - نقره است؟ <table border="1" data-bbox="404 1215 891 1320"><tr><th>نوع فلز</th><th>لیتیم</th><th>نقره</th><th>روی</th></tr><tr><td>E°(V)</td><td>-۳/۰۵</td><td>+۰/۸</td><td>-۰/۷۶</td></tr></table> (۱) ۲/۲۵ (۲) ۲/۴۷ (۳) ۳/۴۷ (۴) ۳/۷۵	نوع فلز	لیتیم	نقره	روی	E°(V)	-۳/۰۵	+۰/۸	-۰/۷۶
نوع فلز	لیتیم	نقره	روی									
E°(V)	-۳/۰۵	+۰/۸	-۰/۷۶									
۱۳۹۸	ت	خ	۴	۵- کدام موارد از مطالب زیر درباره سلول گالوانی «روی - مس»، درست است؟ $E^\circ[Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -۰/۷۶V$ ، $E^\circ[Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +۰/۳۴V$ (آ) E° سلول گالوانی «روی - مس»، برابر ۱/۱ ولت است. (ب) با برقراری جریان، $[Cu^{2+}]$ برخلاف $[Zn^{2+}]$ ، کاهش می یابد. (پ) الکترودی که در آن الکترون مصرف می شود، آند نامیده می شود. (ت) با برقراری جریان، کاتیون ها از سمت کاتد به سمت آند، از غشای متخلخل عبور می کنند. (۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) پ، ت (۴) آ، ب								
۱۳۹۸	ت	خ	۲	۶- یک فویل آلومینیومی درون ۲۰۰ mL محلول مس(II) سولفات ۰/۰۵ مولار انداخته شده است. اگر از بین رفتن کامل رنگ آبی محلول ۸ دقیقه و ۲۰ ثانیه به طول بینجامد، سرعت متوسط آزاد شدن فلز مس، چند مول بر ثانیه است و چند مول الکترون در این معادله مبادله می شود؟ $Al(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Al^{3+}(aq) + Cu(s)$ (معادله موازنه شود). (۱) $۰/۰۲$ ، ۲×10^{-4} (۲) $۰/۰۲$ ، ۲×10^{-5} (۳) $۰/۰۱$ ، ۲×10^{-5} (۴) $۰/۰۱$ ، ۲×10^{-4}								

سوال	رشته	رتبه	گزینه	مفاهیم اولیه الکتروشیمی، سلول های گالوانی و پتانسیل های کاهشی (از صفحه ۳۷ تا ۴۸) متن سوال								
۱۳۹۸	ت	خ	۳	۷- چند مورد زیر، برای مقایسه واکنش پذیری فلزهای طلا، سدیم و منگنز با یکدیگر، قابل استفاده است؟ • رسانایی الکتریکی • سرعت واکنش با محلول اسیدی با غلظت مشخص • جدول پتانسیل الکتریکی • سرعت زنگ زدن (اکسید شدن) در محیط یکسان (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴								
۱۳۹۹	ر	د	۲	۸- اگر آلومینیم در واکنش با هر یک از گازهای اکسیژن و فلوئور، $10^{24} \times \frac{3}{0.1}$ الکترون از دست بدهد، نسبت جرم آلومینیم فلوئورید تولید شده به جرم آلومینیم اکسید تولید شده، به تقریب کدام است؟ ($O = 16$, $F = 19$, $Al = 27$; g.mol ⁻¹) (۱) $\frac{1}{56}$ (۲) $\frac{1}{65}$ (۳) $\frac{2}{35}$ (۴) $\frac{3}{25}$								
۱۳۹۹	ر	د	۲	۹- درباره واکنش اکسایش - کاهش بین گونه های داده شده، کدام مطلب، نادرست است؟ $Ce^{4+}(aq) + e^- \rightarrow Ce^{3+}(aq)$, $E^0 = - 1/72 V$ $Cr^{3+}(aq) + 3e^- \rightarrow Cr(s)$, $E^0 = - 0/74 V$ (۱) کاتیون $Ce^{3+}(aq)$ در این واکنش، کاهنده است. (۲) قدرت کاهندگی $Ce^{4+}(aq)$ از $Cr(s)$ بیشتر است. (۳) E^0 واکنش برابر $+0/98$ ولت است و به صورت طبیعی (خودبخود) پیشرفت دارد. (۴) مجموع ضرایب های استوکیومتری مواد پس از موازنه معادله آن، برابر ۸ است و ۳ الکترون در آن مبادله شده است.								
۱۳۹۹	ر	د	۳	۱۰- با توجه به موارد زیر، پتانسیل استاندارد کاهشی فلز M می تواند کدام عدد باشد؟ <table><tr><td>$M(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + M^{2+}(aq)$</td><td>$E^0(Hg^{2+}(aq)/Hg(s)) = + 0/85 V$</td></tr><tr><td>$M^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow$ انجام نمی شود</td><td>$E^0(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = - 0/14 V$</td></tr><tr><td>$M(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی شود</td><td>$E^0(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = - 2/38 V$</td></tr><tr><td>$M^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow M(s) + Mn^{2+}(aq)$</td><td>$E^0(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = - 1/18 V$</td></tr></table> (۱) $+0/11$ (۲) $-0/11$ (۳) $-0/40$ (۴) $+1/2$	$M(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + M^{2+}(aq)$	$E^0(Hg^{2+}(aq)/Hg(s)) = + 0/85 V$	$M^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow$ انجام نمی شود	$E^0(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = - 0/14 V$	$M(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی شود	$E^0(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = - 2/38 V$	$M^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow M(s) + Mn^{2+}(aq)$	$E^0(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = - 1/18 V$
$M(s) + Hg^{2+}(aq) \rightarrow Hg(s) + M^{2+}(aq)$	$E^0(Hg^{2+}(aq)/Hg(s)) = + 0/85 V$											
$M^{2+}(aq) + Sn(s) \rightarrow$ انجام نمی شود	$E^0(Sn^{2+}(aq)/Sn(s)) = - 0/14 V$											
$M(s) + Mg^{2+}(aq) \rightarrow$ انجام نمی شود	$E^0(Mg^{2+}(aq)/Mg(s)) = - 2/38 V$											
$M^{2+}(aq) + Mn(s) \rightarrow M(s) + Mn^{2+}(aq)$	$E^0(Mn^{2+}(aq)/Mn(s)) = - 1/18 V$											
۱۳۹۹	ت	د	۳	۱۱- اگر قدرت اکسندگی چند یون به صورت $A^{2+} > B^{2+} > M^+ > Y^{2+}$ و پتانسیل کاهشی استاندارد آن ها بزرگ تر از صفر باشد، چند مطلب از مطالب زیر نادرست است؟ • واکنش $B + YSO_4 \rightarrow \dots$ انجام پذیر است. • برای حفاظت از فلز آهن در برابر خوردگی، فلز A مناسب تر از فلز Y است. • emf سلول گالوانی «Mg - A» از emf سلول گالوانی «Mg - B» بیشتر خواهد بود. • اگر واکنش $M + XCl_2 \rightarrow \dots$ انجام پذیر باشد واکنش $B + XCl_2 \rightarrow \dots$ نیز انجام پذیر است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴								
۱۳۹۹	ر	خ	۱	۱۲- درباره سلول گالوانی «سرب - پلاتین»، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ $E^0[Pb^{2+}(aq)/Pb(s)] = -0/13 V$, $E^0[Pt^{2+}(aq)/Pt(s)] = + 1/20 V$ • E^0 سلول برابر $+1/07$ ولت است و در واکنش کلی سلول، سرب نقش کاهنده را دارد. • قدرت اکسندگی Pt^{2+} از Pb^{2+} بیشتر است و سطح تیغه در آند، دارای بار منفی می شود. • الکترو سرب، آند است و با انجام واکنش در سلول، غلظت کاتیون در بخش آندی کاهش می یابد. • با پیشرفت واکنش سلول به میزان ۲۵٪، $10^{23} \times \frac{3}{0.1}$ الکترون میان دو الکترو سرب مبادله می شود. • الکترون ها، با گذر از دیواره متخلخل بین دو محلول، از قطب منفی به قطب مثبت رفته، سبب کاهش $Pb^{2+}(aq)$ می شوند. (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵								

ردیف	پایه	نوع سوال	مفاهیم اولیه الکتروشیمی، سلول های گالوانی و پتانسیل های کاهش (از صفحه ۳۷ تا ۴۸)
۱۳۹۹	ت	خ	۱۳- با توجه به مقدار E° نیمه واکنش های زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ $V^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow V(s)$, $E^\circ = -1/2 V$ $Pb^{2+}(aq) + 2e^- \rightarrow Pb(s)$, $E^\circ = -0.13 V$ $Ag^+(aq) + e^- \rightarrow Ag(s)$, $E^\circ = +0.8 V$ (ا) $V^{2+}(aq)$ اکسندای قویتر از $Ag^+(aq)$ است. (ب) تبدیل $V^{2+}(aq)$ به $V(s)$ ، آسان تر از تبدیل $Pb^{2+}(aq)$ به $Pb(s)$ است. (پ) E° سلول گالوانی «سرب - نقره» از E° سلول گالوانی «وانادیم - سرب» کوچک تر است. (ت) واکنش: $2Ag^+(aq) + Pb(s) \rightarrow Pb^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ ، به طور طبیعی (خودبخودی) پیش می رود. (۱) ب، ت (۲) آ، ت (۳) ب، پ، ت (۴) آ، ب، پ
۱۴۰۰	ت	د	۱۴- با توجه به E° الکترودها، کدام واکنش در شرایط استاندارد، در جهت طبیعی پیش می رود و emf آن برای انجام برکافت محلول الکترولیتی که به $1/5$ ولت نیاز دارد، کافی است؟ a) $Co^{2+}(aq) + Zn(s) \rightarrow Co(s) + Zn^{2+}(aq)$, $E^\circ [Co^{2+}(aq)/Co(s)] = -0.28 V$ b) $2Ag(s) + Co^{2+}(aq) \rightarrow 2Ag^+(aq) + Co(s)$, $E^\circ [Ag^+(aq)/Ag(s)] = +0.8 V$ c) $Zn(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + 2Ag(s)$, $E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76 V$ d) $Co(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Co^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34 V$ (۱) ا (۲) ب (۳) ج (۴) د
۱۴۰۰	ر	خ	۱۵- اگر برای تشکیل 60 گرم از اکسید یک فلز قلیایی خاکی (از واکنش فلز با اکسیژن)، $18/06 \times 10^{23}$ الکترون مبادله شود، جرم اتمی فلز در این اکسید، چند برابر جرم اتمی اکسیژن است؟ ($O = 16 : g.mol^{-1}$) (۱) $0/25$ (۲) $0/75$ (۳) $1/25$ (۴) $1/5$
۱۴۰۰	ت	خ	۱۶- کدام واکنش های زیر، در جهت طبیعی پیش می روند و E° سلول کدام واکنش بزرگ تر است؟ ا) $Cu(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [Fe^{2+}(aq)/Fe(s)] = -0.44 V$ ب) $V(s) + Fe^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Fe(s)$, $E^\circ [V^{2+}(aq)/V(s)] = -1/2 V$ پ) $V(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow V^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Cu^{2+}(aq)/Cu(s)] = +0.34 V$ ت) $Zn(s) + Cu^{2+}(aq) \rightarrow Zn^{2+}(aq) + Cu(s)$, $E^\circ [Zn^{2+}(aq)/Zn(s)] = -0.76 V$ (۱) ب، پ، ت - پ (۲) ب، پ، ت - ت (۳) آ، ب، ت - ب (۴) آ، ب، ت - ت
۱۴۰۰	ت	خ	۱۷- اگر واکنش الکتروشیمیایی: $A(s) + D^{2+}(aq) \rightarrow A^{2+}(aq) + D(s)$ ، در جهت طبیعی پیش برود، چند مورد از مطالب زیر، نادرست است؟ • E° الکتروده $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، کوچکتر از E° الکتروده $A^{2+}(aq)/A(s)$ است. • این واکنش در یک سلول گالوانی انجام می شود و الکتروده $D^{2+}(aq)/D(s)$ ، قطب منفی سلول است. • اگر واکنش: $D + X^+ \rightarrow \dots$ ، در جهت طبیعی پیش برود، واکنش $A + X^+ \rightarrow \dots$ نیز در همان جهت پیش می رود. • ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای A و Y ، به یقین کمتر از ولتاژ سلول گالوانی حاصل از الکترودهای D و Y است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

ردیف	نوع سوال	پایه	مفاهیم اولیه الکتروشیمی، سلول های گالوانی و پتانسیل های کاهش (از صفحه ۳۷ تا ۴۸)
۱۴۰۱	ر	د	۱۸- با توجه به شکل زیر، چند مورد از مطالب زیر درست است؟  اتم A با گرفتن یک الکترون، به آرایش گاز نجیب می رسد. اتم B یک عنصر اکسندۀ قوی است و واکنش پذیری بالایی دارد. تبدیل اتم A به یون پایدار آن، به صورت: $A + e^- \rightarrow A^-$، انجام می شود. در واکنش A با B، به ازای انتقال دو مول الکترون، یک مول فرآورده تشکیل می شود. ۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) یک
۱۴۰۱	ر	د	۱۹- درباره سلول الکتروشیمیایی «آلومینیم-منگنز»، که منجر به تولید انرژی می شود، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $E^\circ(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1.66\text{V}$, $E^\circ(\text{Mn}^{2+}/\text{Mn}) = -1.18\text{V}$ - در معادله موازنه شده واکنش آن، در مجموع ۶ الکترون مبادله می شود. - شیب تغییرات غلظت یون های آلومینیم و منگنز، ضمن انجام واکنش، قرینه یکدیگر است. - ضمن واکنش، الکترون ها از آند به کاتد در مدار بیرونی حرکت می کنند و از جرم تیغه قطب مثبت کاسته می شود. - محلول های منگنز (II) سولفات و آلومینیوم سولفات، می توانند به ترتیب در انجام نیم واکنش های کاتدی و آندی شرکت کنند. ۱) سه ۲) دو ۳) یک ۴) چهار
۱۴۰۱	ت	د	۲۰- باتری های «روی - نقره»، از جمله باترهای دکمه ای اند که در آنها واکنش: $\text{Zn(s)} + \text{Ag}_2\text{O(s)} \rightarrow \text{ZnO(s)} + 2\text{Ag(s)}$ انجام می شود. با توجه به آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($\text{Ag} = 108 \text{ g.mol}^{-1}$) $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$, $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8\text{V}$ - emf آن، برابر ۱/۵۶ ولت است. - اتم های روی در آن، نقش کاهنده را دارند. - اتم های نقره در آن، نقش اکسندۀ را دارند. - روی، آند (قطب مثبت) و نقره، کاتد (قطب منفی) آن را تشکیل می دهند. - با آزاد شدن 1.0×10^3 الکترون، ۵۴ میلی گرم فلز نقره در آن تشکیل می شود. ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو
۱۴۰۱	ر	خ	۲۱- با توجه به مقدار E° الکترودهای زیر: $E^\circ(\text{Co}^{2+}/\text{Co}) = -0.28\text{V}$, $E^\circ(\text{Ag}^+/\text{Ag}) = +0.8\text{V}$, $E^\circ(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2.38\text{V}$ $E^\circ(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0.44\text{V}$, $E^\circ(\text{Zn}^{2+}/\text{Zn}) = -0.76\text{V}$ چند مورد از مطالب زیر درست است؟ - منیزیم، کاهنده تر از روی و روی، کاهنده تر از کبالت است. - واکنش فلز نقره با محلول نمک های کبالت (II)، در جهت طبیعی پیشرفت دارد. - برای حفاظت کاتدی اشیای فولادی (آهنی)، فلز منیزیم مناسب تر از فلزهای دیگر است. E° سلول گالوانی «منیزیم - کبالت»، ۱/۵ برابر E° سلول گالوانی «منیزیم - روی» است. ۱) یک ۲) دو ۳) سه ۴) چهار

۱۴۰۱	ت	خ	۱	۲۲- در سلول نشان داده شده، A کدام الکترود زیر باید باشد تا واکنش در سلول در جهت طبیعی پیشرفت کند و تغییرات غلظت مولار یون‌ها در آن، به ازای مبادله شمار معینی الکترون، بیشینه باشد؟ $E^{\circ}(\text{Al}^{3+}/\text{Al}) = -1/66\text{V}$, $E^{\circ}(\text{Cr}^{3+}/\text{Cr}) = -0/74\text{V}$, $E^{\circ}(\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}) = -0/44\text{V}$ $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0/8\text{V}$, $E^{\circ}(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = -2/37\text{V}$  ۱) نقره ۲) کروم ۳) آهن ۴) منیزیم
۱۴۰۱	ت	خ	۳	۲۳- با توجه به اینکه واکنش الکتروشیمیایی: $\text{Sn}^{2+}(\text{aq}) + \text{Mn}(\text{s}) \rightarrow \text{Sn}(\text{s}) + \text{Mn}^{2+}(\text{aq})$ در جهت طبیعی پیشرفت دارد، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ • Sn^{2+} گونه اکسند و Mn، گونه کاهش یافته است. • E° الکتروود Sn^{2+}/Sn، از E° الکتروود Mn^{2+}/Mn، بزرگ تر است. • به ازای مصرف ۰/۲۵ مول منگنز، $3/0 \times 10^{23}$ الکترون مبادله می شود. • با انجام واکنش در سلول، به تدریج سطح تیغه قلع، از الکترون انباشته می شود. • در سلول گالوانی تشکیل شده از این دو الکترود، جهت حرکت الکترون در مدار بیرونی، از تیغه منگنز به تیغه قلع است. ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو
۱۴۰۲	ت	د	۴	۲۴- در کدام مورد، واکنش خودبه خودی انجام می گیرد و فرآورده رنگی تولید می شود؟ ۱) ریختن محلول هیدروکلریک اسید روی یک صفحه مسی ۲) وارد کردن یک میله آهنی در محلول پتاسیم نیترات ۳) ریختن گرد روی در محلول نقره سولفات ۴) وارد کردن گاز کلر در محلول سدیم برمید
۱۴۰۲	ت	د	۲	۲۵- اگر از سلول الکتروشیمیایی «Cd-Ag» برای روشن کردن یک لامپ استفاده شود، کدام گزینه درست است؟ $(E^{\circ}(\text{Cd}^{2+}/\text{Cd}) = -0/4\text{V}$, $E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = +0/8\text{V})$ ۱) واکنش کلی سلول: $\text{Ag}^{+}(\text{aq}) + \text{Cd}(\text{s}) \rightarrow \text{Ag}(\text{s}) + \text{Cd}^{2+}(\text{aq})$، است و الکترون‌ها از الکتروود Cd به الکتروود Ag حرکت می کنند. ۲) emf سلول برابر $1/2 +$ ولت است و جرم تیغه نقره افزایش و جرم کادمیم کاهش می یابد. ۳) غلظت یون $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ در کاتد افزایش و غلظت یون $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ در آند کاهش می یابد. ۴) غلظت یون $\text{Ag}^{+}(\text{aq})$ در آند افزایش و غلظت یون $\text{Cd}^{2+}(\text{aq})$ در کاتد کاهش می یابد.
۱۴۰۲	ر	د	۲	۲۶- اگر در سلول‌های گالوانی تشکیل شده از فلزهای A، D و M با الکتروولیت‌های مناسب مربوط به هریک از آنها در شرایط استاندارد، مشخص شود که در سلول «A - D»، A کاتد و در سلول «D - M»، M کاتد و در سلول «A - M»، A آند است، کدام مقایسه درباره مقدار E° این الکتروودها درست است و emf سلول تشکیل شده از کدام دو الکترود، بزرگ تر است؟ ۱) $M > A > D$, «A - D» ۲) $M > A > D$, «M - D» ۳) $A > M > D$, «A - D» ۴) $A > M > D$, «M - D»

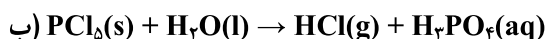
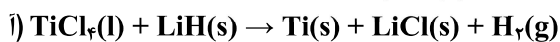
ردیف	گروه	نوع سوال	سوال
۱۳۹۸	ت	خ	۲
۱۳۹۸	ت	د	۴
۱۳۹۹	ت	د	۴
۱۳۹۹	ر	د	۱
۱۳۹۹	ر	خ	۳
۱۳۹۹	ر	خ	۴

سلول های سوختی، عدد اکسایش و موازنه واکنش های اکسایش کاهش (از صفحه ۴۹ تا ۵۴)

متن سوال

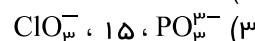
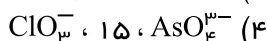
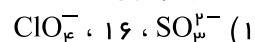
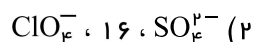
۱- کدام مورد، درباره پیل سوختی هیدروژن - اکسیژن با غشای مبادله کننده پروتون، درست است؟
 (۱) بخار آب تولید شده از بخش آندی خارج می شود.
 (۲) جهت حرکت پروتون ها در غشا، از آند به کاتد است.
 (۳) به ازای مصرف هر مول گاز اکسیژن، دو مول پروتون در غشا، مبادله می شود.
 (۴) جهت حرکت الکترون ها در مدار بیرونی با جهت حرکت پروتون ها در غشا، عکس یکدیگر است.

۲- با توجه به واکنش های زیر، کدام مورد درست است؟ (معادله واکنش ها، موازنه شوند).

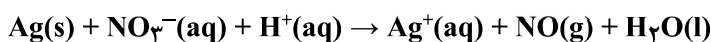


(۱) با انجام واکنش (ب) در آب مقطر، pH آب بالاتر می رود.
 (۲) هر دو واکنش با تغییر عدد اکسایش برخی از اتم ها، همراه اند.
 (۳) شمار مول های گاز تولید شده در هر دو واکنش پس از موازنه، برابر است.
 (۴) مجموع ضرایب های استوکیومتری معادله (۱) از مجموع ضرایب های استوکیومتری معادله (ب) بیشتر است.

۳- اتم مرکزی تشکیل دهنده یون در گروه جدول تناوبی جای دارد و عدد اکسایش آن با عدد اکسایش اتم کلر در یون برابر است.



۴- مجموع ضرایب های استوکیومتری مواد در واکنش اکسایش - کاهش زیر، کدام است و در نیم واکنش کاهش آن، به ازای هر مول گونه اکسند، چند مول الکترون مبادله می شود؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید).



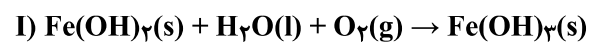
(۴) ۱۵ ، ۳

(۳) ۱۵ ، ۴

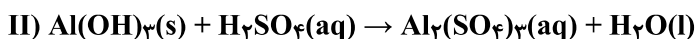
(۲) ۱۴ ، ۴

(۱) ۱۴ ، ۳

۵- با توجه به واکنش های زیر، پس از موازنه معادله آن ها، چند مطلب زیر درست است؟



(معادله واکنش ها موازنه شود).



• برای تشکیل $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ، 10.70 گرم رسوب $\text{Fe}(\text{OH})_3$ ، $10.70 \times 12/0.4$ مولکول آب نیاز است.

• واکنش I، از نوع اکسایش - کاهش و واکنش II، از نوع خنثی شدن اسید و باز است.

• از واکنش هر مول سولفوریک اسید با آلومینیم هیدروکسید کافی، 36 گرم آب تشکیل می شود.

• مجموع ضرایب های استوکیومتری واکنش دهنده ها در واکنش I با مجموع ضرایب های استوکیومتری فرآورده ها در واکنش II برابر است. ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Fe} = 56$: g.mol^{-1})

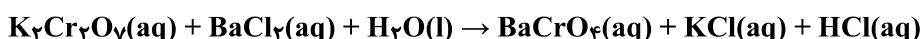
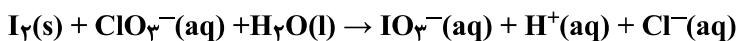
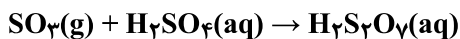
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۶- تفاوت مجموع ضرایب استوکیومتری در واکنش هایی که از نوع اکسایش - کاهش اند، کدام است؟



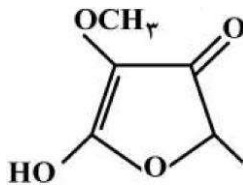
(۴) ۲۲

(۳) ۲۷

(۲) ۲۹

(۱) ۳۵

ردیف	رشته	نوع سوال	سؤال
			سلول های سوختی، عدد اکسایش و موازنه واکنش های اکسایش-کاهش (از صفحه ۴۹ تا ۵۴) متن سوال
۱۳۹۹	ر	خ	۴ ۷- عنصر X که عدد اتمی آن ۷ واحد کمتر از عدد اتمی دومین عنصر فراوان در پوسته جامد زمین است، به ترتیب با بیشترین و کمترین عدد اکسایش خود، اسید و باز تولید می کند. فرمول شیمیایی این اسید و باز کدام است؟ (۱) HXO_2 ، XH_2 (۲) H_3XO_4 ، XOH (۳) H_2XO_3 ، XH_3OH (۴) HXO_3 ، XH_3
۱۳۹۹	ر	خ	۴ ۸- اگر الکترون های آزاد شده از اکسایش ۸۰ گرم فلز در نیم واکنش آندی: (معادله واکنش موازنه شود) $\text{Fe}^{3+}(\text{aq}) + \text{Cu}(\text{s}) \rightarrow \text{Fe}^{2+}(\text{aq}) + \text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ ، در نیم واکنش کاتدی سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن مصرف شود، چند لیتر اکسیژن (در شرایط STP) مصرف و چند گرم آب تولید می شود؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Fe} = 56$ ، $\text{Cu} = 64$: g.mol^{-1}) (۱) $11/25$ ، 7 (۲) $22/5$ ، 7 (۳) $11/25$ ، 14 (۴) $22/5$ ، 14
۱۳۹۹	ت	خ	۳ ۹- اگر دو نافلز X و A، با بالاترین عدد اکسایش خود، آنیون های پایداری با فرمول XO_4^- و AO_3^{2-} تشکیل دهند، چند مورد از مطالب زیر، درباره آنها درست است؟ • عنصری از گروه ۱۵ است. • عنصر A، می تواند در دوره دوم جدول تناوبی جای داشته باشد. • عنصر X، با اکسندترین عنصر در جدول تناوبی، هم گروه است. • در آخرین زیرلایه اشغال شده اتم X، ۵ الکترون و اتم A، دو الکترون جای دارد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ر	د	۲ ۱۰- تفاوت مجموع ضریب های استوکیومتری مواد در معادله واکنش های a و d پس از موازنه آنها کدام است و چند واکنش از نوع اکسایش - کاهش است؟ a) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{SiO}_2(\text{s}) + \text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\Delta} \text{P}_4(\text{g}) + \text{CaSiO}_3(\text{s}) + \text{CO}(\text{g})$ b) $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2(\text{s}) + \text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{CaSO}_4(\text{s}) + \text{H}_2\text{PO}_4(\text{aq})$ c) $\text{HNO}_2(\text{aq}) + \text{HI}(\text{g}) \rightarrow \text{I}_2(\text{s}) + \text{NO}(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$ d) $\text{PCl}_5(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq})$ (۱) 2 ، 14 (۲) 2 ، 24 (۳) 3 ، 14 (۴) 3 ، 24
۱۴۰۰	ر	د	۳ ۱۱- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ $E^\circ[\text{Mn}^{2+}(\text{aq})/\text{Mn}(\text{s})] = -1/18\text{V}$ ، $E^\circ[\text{Pt}^{2+}(\text{aq})/\text{Pt}(\text{s})] = +1/20\text{V}$ • اکسایش هیدروژن در سلول سوختی، بازدهی نزدیک به ۶۰ درصد دارد. • در واکنش انجام شده در سلول های گالوانی، فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند. • در سلول گالوانی منگنز - پلاتین، در الکتروود منگنز، عمل اکسایش انجام می شود. • در هر واکنش اکسایش - کاهش، اتم های فلزی اکسایش و یون های فلزی کاهش می یابند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ت	د	۴ ۱۲- درباره واکنش $\text{I}^-(\text{aq}) + 2\text{MnO}_4^-(\text{aq}) + 4\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 2\text{MnO}_2(\text{s}) + 3\text{I}_2(\text{s}) + 8\text{OH}^-(\text{aq})$ ، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ • در این واکنش، کاهنده آنیون تک اتمی و اکسند، آنیون چند اتمی است. • عدد اکسایش منگنز در این واکنش، ۳ واحد تغییر کرده و به ۴ رسیده است. • در این واکنش، به ازای مصرف ۲ مول اکسند، ۶ مول الکترون مبادله می شود. • هر مول از یون کاهنده، یک مول الکترون از دست داده و یک مول نافلز مربوط آزاد می شود. (۱) ۲ (۲) ۱ (۳) ۴ (۴) ۳

سال	رشته	رتبه	گزینه	سلول های سوختی، عدد اکسایش و موازنه واکنش های اکسایش-کاهش (از صفحه ۴۹ تا ۵۴) متن سوال						
۱۴۰۰	ت	د	۳	۱۳- چند نوع اتم کربن، بر پایه تفاوت عدد اکسایش، در ترکیبی با فرمول «پیوند - خط» زیر، وجود دارد؟  ۳ (۱) ۴ (۲) ۵ (۳) ۶ (۴)						
۱۴۰۰	ر	خ	۴	۱۴- در معادله موازنه شده سوختن گرد آهن در اکسیژن و تبدیل آن به آهن (III) اکسید، مجموع ضرایب استوکیومتری مواد کدام است و در مجموع، چند مول الکترون بین گونه های اکسند و کاهنده مبادله می شود؟ ۱ (۳ ، ۷) ۲ (۷ ، ۱۲) ۳ (۹ ، ۳) ۴ (۹ ، ۱۲)						
۱۴۰۰	ت	خ	۳	۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • عدد اکسایش اتم کربن در مولکول متانویک اسید، برابر ۴+ است. • الکل هایی که مولکول آن ها تا پنج اتم کربن دارد، به خوبی در آب حل می شوند. • با افزایش طول زنجیره کربنی کربوکسیلیک اسیدها، قدرت اسیدی آن ها، کاهش می یابد. • در ساختار دست کم یکی از ترکیب های آلی موجود در بادام، گروه عاملی آلدید وجود دارد. ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)						
۱۴۰۰	ت	خ	۳	۱۶- درباره واکنش: $3\text{CH}_3\text{CH}_2\text{OH}(\text{aq}) + 2\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}(\text{aq}) + a\text{H}^+(\text{aq}) \rightarrow 3\text{CH}_3\text{COOH}(\text{aq}) + b\text{Cr}^{3+}(\text{aq}) + 11\text{H}_2\text{O}(\text{l})$ پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • به ازای مصرف ۲ مول گونه اکسند، ۳ مول گونه کاهنده مصرف می شود. • مجموع ضرایب استوکیومتری گونه اکسند و گونه کاهش یافته آن، برابر ۶ است. • هر مول گونه اکسند، سه مول الکترون گرفته و هر مول گونه کاهنده، سه مول الکترون می دهد. • مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها، ۷ برابر ضریب استوکیومتری استیک اسید است. ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)						
۱۴۰۱	ر	د	۲	۱۷- درباره واکنش: $a\text{P}_4(\text{s}) + b\text{HNO}_3(\text{aq}) + c\text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow 12\text{H}_3\text{PO}_4(\text{aq}) + \text{NO}(\text{g})$ ، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ • نسبت c به b، برابر ۴/۰+ است. • یک آنیون چند اتمی در آن، نقش اکسند را دارد. • عدد اکسایش اتم اکسیژن در آن، تغییر نکرده است. • ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها با ضریب استوکیومتری یکی از فرآورده ها برابر است. • تفاوت تغییر عدد اکسایش هر گونه اکسند با کاهنده، برابر با ضریب استوکیومتری یکی از واکنش دهنده ها است. ۱ (سه) ۲ (چهار) ۳ (پنج) ۴ (دو)						
۱۴۰۱	ت	د	۱	۱۸- در چند تبدیل زیر، عدد اکسایش فلز، کاهش می یابد؟ <table><tr><td>$\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$ •</td><td>$\text{SnO}_2 \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$ •</td></tr><tr><td>$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ •</td><td>$\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_3$ •</td></tr><tr><td>$\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ •</td><td>$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$ •</td></tr></table> ۱ (دو) ۲ (سه) ۳ (چهار) ۴ (پنج)	$\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$ •	$\text{SnO}_2 \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$ •	$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ •	$\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_3$ •	$\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ •	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$ •
$\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{MnO}_4^{2-}$ •	$\text{SnO}_2 \rightarrow \text{SnO}_3^{2-}$ •									
$\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-} \rightarrow \text{CrO}_4^{2-}$ •	$\text{CrO}_4^{2-} \rightarrow \text{CrO}_3$ •									
$\text{MnO}_2 \rightarrow \text{Mn}^{2+}$ •	$\text{Cu}(\text{OH})_2 \rightarrow \text{CuO}$ •									

سوال	ردیف	نوع	پاسخ
سلول های سوختی، عدد اکسایش و موازنه واکنش های اکسایش-کاهش (از صفحه ۴۹ تا ۵۴) متن سوال			
۱۹- اگر فلز M در واکنش با اکسیژن، تنها یک نوع اکسید با فرمول شیمیایی MO تشکیل دهد و نافلز X با اکسیژن، اکسیدی با فرمول شیمیایی XO_۳ تشکیل دهد که عدد اکسایش آن در این اکسید، با شمار الکترون های ظرفیتی آن برابر باشد، چند ترکیب پیشنهادی از این عناصر وجود ندارد؟ MS_2 • MCO_3 • M_2N_2 • MPO_4 • Na_2XO_4 • CX_2 • XCl_3 • ScX_2 • ۱) پنج ۲) چهار ۳) سه ۴) دو	۲	خ	۱۴۰۱
۲۰- با توجه به واکنش اکسایش - کاهش: $HNO_3(aq) + P_4(s) + 8H_2O(l) \rightarrow H_3PO_4(aq) + NO(g)$، پس از موازنه کامل معادله آن، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ - عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو نوع اسید، برابر است. - شمار الکترون های مبادله شده در این واکنش، ۲۰ برابر ضریب استوکیومتری ماده کاهنده است. - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های فسفر، ۵ برابر ضریب استوکیومتری فسفریک اسید است. - مجموع ضرایب استوکیومتری واکنش دهنده ها با مجموع ضرایب استوکیومتری فرآورده ها برابر است. - مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های فسفر، با مجموع تغییرات عدد اکسایش اتم های نیتروژن برابر است. ۱) دو ۲) سه ۳) چهار ۴) پنج	۳	خ	۱۴۰۱
۲۱- در کدام گزینه، اتم کربن با عدد اکسایش بالاتر وجود دارد؟ ۱) ۲- پتانون ۲) اتیلن گلیکول ۳) بنزآلدهید ۴) متیل استات	۴	د	۱۴۰۲ نوبت اول

سوال	نوع سوال	پایه	تاریخ	موضوع
۱۳۹۸	ت	د	۳	۱- در یک آزمایش تجزیه آب به عنصرهای سازنده آن، از ۱ kg آب نمک با غلظت ۱٪ به عنوان الکترولیت استفاده شده است. اگر آزمایش تا زمانی ادامه یابد که غلظت آب نمک به ۲٪ برسد، حجم گازهای تولید شده در شرایط STP، به تقریب چند لیتر است؟ (g.mol^{-1} : $\text{O} = ۱۶$, $\text{H} = ۱$) $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{H}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$ (۱) ۳۱۱ (۲) ۶۲۲ (۳) ۹۳۳ (۴) ۱۸۶۶
۱۳۹۸	ت	خ	۱	۲- در یک سلول الکترولیتی دارای مقدار کافی از $\text{AgNO}_3\text{(aq)}$ که نیم واکنش آندی آن اکسایش آب و نیم واکنش کاتدی، کاهش یون های $\text{Ag}^+\text{(aq)}$ است. اگر حجم الکترولیت برابر ۳L بوده و $\frac{۱}{۳}$ مول الکترون از آن عبور کند، pH محلول باقی مانده و وزن نقره تولید شده به تقریب، برابر چند گرم است؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. pH محلول اولیه را خنثی در نظر بگیرید. $\text{Ag} = ۱۰۸ \text{g.mol}^{-1}$) $\text{Ag}^+\text{(aq)} + \text{e}^- \rightarrow \text{Ag(s)}$ (معادله موازنه شود) $\text{H}_2\text{O(l)} \rightarrow \text{O}_2\text{(g)} + \text{H}^+\text{(aq)} + \text{e}^-$ (معادله موازنه شود) (۱) ۳۲/۴، ۱ (۲) ۱۰/۸، ۵/۵ (۳) ۱۰/۸، ۱ (۴) ۳۲/۴، ۵/۵
۱۳۹۹	ت	د	۴	۳- کدام مطلب درباره سلول گالوانی و سلول الکترولیتی درست است؟ (۱) در سلول گالوانی، الکتروود آند، قطب مثبت است. (۲) در سلول الکترولیتی، قطب منفی و در سلول گالوانی، آند محل تشکیل اتم از یون است. (۳) در سلول الکترولیتی، در قطب منفی، اکسایش انجام شده و از جرم تیغه فلزی کاسته می شود. (۴) در سلول گالوانی، قطب منفی آند و در سلول الکترولیتی قطب مثبت آند است و در هر دو سلول، کاتیون ها به سمت کاتد می روند.
۱۴۰۰	ر	خ	۴	۴- کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ • تمایل Al(s) به از دست دادن الکترون در واکنش ها، از Au(s) بیشتر است. • در سلول الکترولیتی مانند سلول گالوانی، کاتد محل انجام نیم واکنش کاهش است. • در فرآیند اکسایش آهن (II) هیدروکسید، رنگ رسوب از سبز به آجری تغییر می یابد. • واکنش: $\text{Fe(s)} + ۲\text{Ag}^+\text{(aq)} \rightarrow \text{Fe}^{۲+}\text{(aq)} + ۲\text{Ag(s)}$ ، در جهت طبیعی پیش می رود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۰	ر	خ	۳	۵- کدام موارد از مطالب زیر، درباره فرآیند برقکافت، درست است؟ (آ) در برقکافت آب، در آند، گاز هیدروژن آزاد می شود. (ب) در رقابت برای از دست دادن الکترون در آند، اتم کلر از اتم برم پیشی می گیرد. (پ) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد بزرگتری دارد، زودتر در کاتد کاهش می یابد. (ت) گونه ای که پتانسیل کاهشی استاندارد کوچکتری دارد، زودتر در آند اکسایش می یابد. (۱) آ، ت (۲) آ، ب، پ (۳) پ، ت (۴) ب، پ، ت
۱۴۰۱	ت	د	۲	۶- اگر مقدار مجاز گاز کلر حل شده در آب یک استخر شنا، برابر ۱/۲ppm و حجم آب استخر ۸۵۲ متر مکعب باشد، برای ضد عفونی کردن آب این استخر، چند گرم کلر لازم است و این مقدار کلر را از برقکافت چند کیلوگرم منیزیم کلرید مذاب می توان به دست آورد؟ (جرم هر لیتر آب استخر، یک کیلوگرم در نظر گرفته شود. $\text{Mg}=۲۴$, $\text{Cl}=۳۵/۵$: g.mol^{-1}) (۱) ۱/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ (۲) ۱/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴ (۳) ۲/۳۶۸، ۱۲۲۰/۵ (۴) ۲/۳۶۸، ۱۰۲۲/۴

ردیف	رشته	رتبه	درجه	متن سوال
۱۴۰۱	ت	د	۱	۷- چند مورد از مطالب زیر، درباره سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن و سلول الکترولیتی برقکافت آب، درست است؟ - جهت حرکت الکترون در هر دو نوع سلول، از آند به کاتد است. - واکنش کلی برقکافت آب، مانند واکنش کلی سلول سوختی است. - کاغذ pH در محلول پیرامون آند هر دو نوع سلول، به رنگ قرمز درمی آید. - شمار الکترون های مبادله شده در نیم واکنش کاتدی هر دو نوع سلول، برابر است. - نیم واکنش کاهش در سلول سوختی، مانند نیم واکنش کاهش آب در سلول الکترولیتی است. (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
۱۴۰۱	ر	خ	۳	۸- با توجه به فرآیند تهیه فلز منیزیم از آب دریا، چند مورد از مطالب زیر، <u>نادرست</u> است؟ - در این روش، فلز منیزیم در کاتد و گاز کلر در آند به دست می آید. - در این فرآیند، تنها حالت های مایع و جامد از مواد مختلف دخالت دارند. - در سلول برقکافت، با اعمال ولتاژ بیرونی معین، محلول $MgCl_2$ تجزیه می شود. - هیدروکلریک اسید لازم را از واکنش گاز کلر آزاد شده با گاز هیدروژن، تامین می کنند. - نخست، فلز منیزیم موجود در حوضچه ای از آب دریا را به صورت هیدروکسید رسوب می دهند. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
۱۴۰۲ نوبت اول	ت	د	۲	۹- چند مورد از مطالب زیر درست است؟ - در سلول الکترولیتی، الکترولیت، یک ترکیب یونی مذاب یا محلول یک ماده در آب است. - در سلول الکترولیتی، برخلاف سلول های گالوانی، الکترودها در یک الکترولیت جای دارند. - برقکافت آب و آبکاری فلزها، نمونه هایی از واکنش هایی اند که در خلاف جهت طبیعی پیش می روند. - افزون بر روش برقکافت در صنعت، تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید در دمای حدود $4000^{\circ}C$، انجام می شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

خوردگی، آهن سفید و حلبی (از صفحه ۵۶ تا ۵۹)

متن سوال

سوال	درجۀ دشواری	درجۀ اهمیت	درجۀ کاربرد	درجۀ تخصص
۱- با توجه به فرآیند زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، نقش های آب در این واکنش، کدام اند؟ (۱) اکسنده، حلال (۲) کاهنده، حلال (۳) الکترولیت، واکنش دهنده (۴) الکترولیت، اکسنده	۳	د	ر	۱۳۹۸
۲- شکل زیر، نشان دهنده یک قطعه آهن گالوانیزه است. کدام بخشی از آن <u>نادرست</u> بیان شده است؟ (۱) واکنش آندی (۲) گونه اکسنده (۳) نوع فلز خورده شده (۴) شمار الکترون ها در واکنش کاتدی	۴	خ	ر	۱۳۹۸
۳- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ • آهن در طبیعت به صورت هماتیت وجود دارد. • زنگ آهن از واکنش آهن با اکسیژن در هوای مرطوب، تشکیل می شود. • به علت نفوذپذیر بودن زنگار، زنگ زدن آهن در هوای مرطوب، به درون آن نیز، سرایت می کند. • زنگ زدن آهن، یک واکنش اکسایش است و در آن عدد اکسایش آهن، تنها ۲ واحد افزایش می یابد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴	۳	خ	ر	۱۳۹۸
۴- کدام مطالب زیر درست اند؟ (ا) سرعت خوردگی آهن، به pH محیط وابسته است. (ب) نتیجه نیم واکنش کاهش در سلول گالوانی، تشکیل اتم فلزی است. (پ) پتانسیل کاهشی استاندارد اغلب فلزها، منفی و اغلب نافلزها، مثبت است. (ت) هر چه تفاوت پتانسیل کاهشی استاندارد نیم سلول ها در سلول گالوانی بیشتر باشد، قدرت آن سلول، کمتر است. (ث) جدول پتانسیل کاهشی استاندارد فلزات، بر مبنای تشکیل مولکول هیدروژن محلول در آب، از یون $H^+(aq)$ تنظیم شده است. (۱) آ، پ (۲) ب، ت (۳) آ، پ، ث (۴) پ، ت، ث	۱	خ	ت	۱۳۹۹

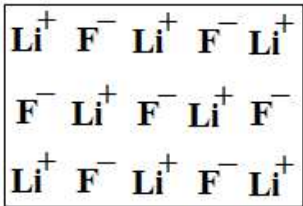
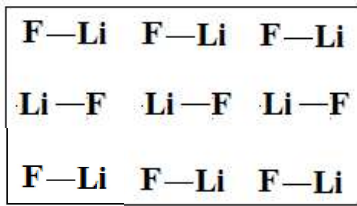
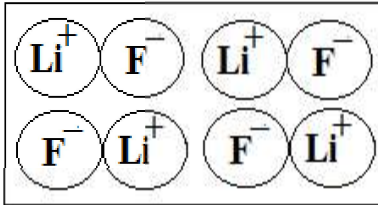
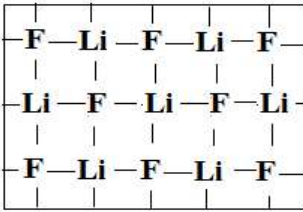
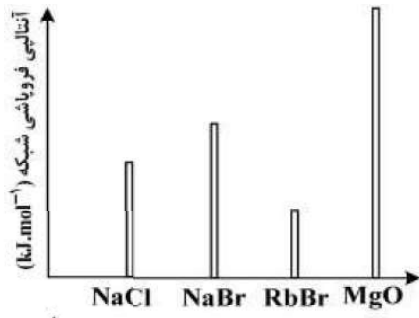
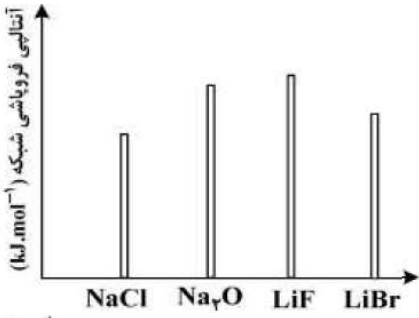
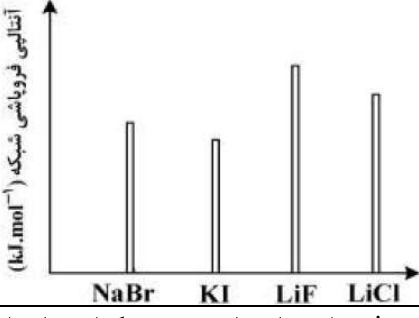
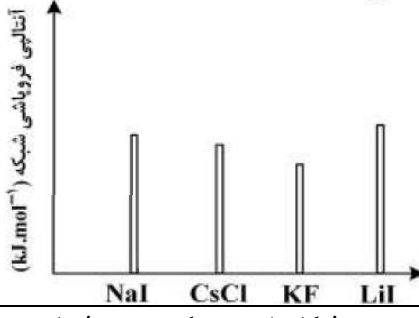
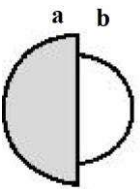
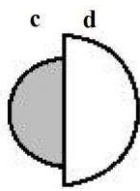
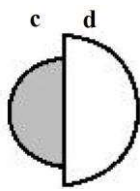
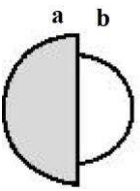
سوال	نوع سوال	پایه	تاریخ	موضوع
آبکاری، فرآیند هال و سلول نور الکتروشیمیایی (از صفحه ۶۰ تا ۶۲) متن سوال				
۱- در آبکاری یک قطعه فولادی به وزن ۱۰ kg با کروم، از یک لیتر محلول ۱ مولار یون‌های کروم (III) و الکتروکروم در آند استفاده شده است. در آبکاری قطعه مشابه (با جرم برابر) با نقره، از یک لیتر محلول ۱ مولار نقره نیترات و آند نقره‌ای استفاده شده است. با عبور یک مول الکترون، از هر دو محلول، تفاوت جرم دو قطعه آبکاری شده، به تقریب چند گرم است؟ ($Ag = 108$, $Cr = 52$; g.mol ⁻¹)	۴	د	ت	۱۳۹۸
۲- کدام نمودار غلظت گونه‌های محلول را در آبکاری یک قاشق مسی با استفاده از الکتروکروم نقره را به درستی نشان می‌دهد؟ (الکترولیت به کار رفته، محلول یک مولار از نمک فلز نقره است.)	۱	خ	ر	۱۳۹۸
(۱) $[Ag^+]$ constant, $[Cu^{2+}]$ increases (۲) $[Ag^+]$ decreases, $[Cu^{2+}]$ increases (۳) $[Ag^+]$ constant, $[Cu^{2+}]$ decreases (۴) Both $[Ag^+]$ and $[Cu^{2+}]$ decrease				
۳- سلول نور - الکتروشیمیایی برای تهیه هیدروژن کاربرد دارد. چند مورد از مطالب زیر، درباره این سلول درست است؟ $SiO_2(s) + 4H^+ + 4e^- \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$, $E^0 = -0.84 V$ $2H_2O(l) + 2e^- \rightarrow H_2(g) + 2OH^-(g)$, $E^0 = -0.83 V$ • محلول پیرامون کاتد، رنگ کاغذ pH را قرمز می‌کند. • $SiO_2(s)$ آند سلول را تشکیل می‌دهد و اکسایش می‌یابد. • با انجام واکنش در سلول، pH محلول پیرامون آند، کاهش می‌یابد. • واکنش کاتدی این سلول مانند واکنش کاتدی سلول برقکافت آب است. • معادله واکنش به صورت: $SiO_2(s) + 2H_2(g) \rightarrow Si(s) + 2H_2O(l)$ است.	۲	د	ت	۱۳۹۹
۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • یکی از معایب فرآیند هال، انتشار گاز گلخانه‌ای است. • آلومینیم، یک فلز فعال و اکسید آن، چسبنده و متراکم است. • در سلول الکترولیت، کاتد و آند می‌توانند از یک جنس باشند. • قوی‌ترین عنصرهای اکسنده، در سمت راست جدول تناوبی، جای دارند. • از کاربردهای برقکافت، استخراج فلزاتی مانند آلومینیم و تهیه گازهایی مانند هیدروژن است.	۴	د	ر	۱۴۰۰

فصل سوم : شیمی، جلوه‌ای از هنر، زیبایی و ماندگاری				
سوال	رتبه	درج	چهار	خاک رس و ترکیبات کووالانسی (از صفحه ۶۵ تا ۷۱) متن سوال
۱۳۹۸	ر	د	۱	۱- 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
۱۳۹۸	ت	د	۴	۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست‌اند؟ (ا) سیلیسیم مانند کربن، خاصیت شبه فلزی دارد. (ب) در ساختار سیلیس، هر اتم Si به چهار اتم اکسیژن متصل است. (پ) ساختار بلور سیلیسیم دی اکسید، مشابه ساختار کربن دی اکسید است. (ت) پس از اکسیژن، سیلیسیم فراوان‌ترین عنصر در پوسته جامد زمین است. (۱) ب، پ، ت (۲) آ، پ، ت (۳) آ، ت (۴) ب، ت
۱۳۹۸	ر	خ	۴	۳- کدام مطلب درباره SiO_2 ، درست است؟ (۱) در ساختار آن، پیوندهای یونی همانند پیوندهای کووالانسی نقش دارند. (۲) به صورت خالص در طبیعت یافت نمی‌شود. (۳) جزو جامدهای مولکولی است. (۴) سختی آن از گرافیت بیشتر است.
۱۳۹۸	ت	خ	۴	۴- چند مورد از مطالب زیر، درباره خاک رس، درست است؟ • سیلیسیم دی اکسید، عمده‌ترین جزء سازنده آن است. • بیشتر ترکیب‌های تشکیل دهنده آن، بی‌رنگ یا سفید هستند. • در مخلوط تشکیل دهنده آن، جامدهای کووالانسی و یونی وجود دارد. • در برخی از انواع آن، فلزهای دارای ارزش اقتصادی زیاد برای استخراج نیز یافت می‌شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۴۰۲ نوبت اول	ت	د	۴	۵- درستی یا نادرستی علمی مطالب زیر، به ترتیب، کدام است؟ • نقطه ذوب الماس، بالاتر از نقطه ذوب سیلیسیم است. • سیلیسیم خالص، ساختاری مشابه ساختار الماس دارد. • آنتالپی پیوند Si-O ، از آنتالپی پیوند Si-Si ، بیشتر است. • سیلیسیم، مانند الماس، در طبیعت به صورت خالص یافت می‌شود. (۱) درست - نادرست - درست - نادرست - درست - درست - درست - نادرست (۲) نادرست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - نادرست (۳) درست - درست - نادرست - درست - درست - درست - درست - نادرست (۴) درست - درست - درست - درست - درست - درست - درست - نادرست

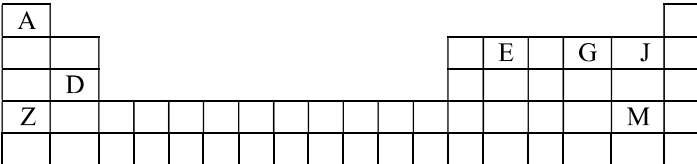
سوال	نوع سوال	پایه	ترکیب‌های مولکولی (از صفحه ۷۱ تا ۷۵)
۱۳۹۸	ر	د	۱- کدام مورد درباره کربونیل سولفید و گوگرد تری اکسید، درست است؟ (۱) شکل هندسی مشابه و به صورت خطی دارند. (۲) در هر دو، اتم مرکزی دارای بار جزئی (δ^+) است. (۳) هر دو، گشتاور دوقطبی بزرگتر از صفر دارند. (۴) عدد اکسایش اتم مرکزی در هر دو، یکسان است.
۱۳۹۸	ت	د	۲- اگر به جای هر دو اتم اکسیژن در کربن دی اکسید، اتم گوگرد قرار گیرد، کدام مورد درست است؟ (۱) عدد اکسایش اتم کربن در آن تغییر می‌کند. (۲) بار جزئی اتم کربن از حالت δ^+ به δ^- تبدیل می‌شود. (۳) تغییری در میزان گشتاور دوقطبی مولکول ایجاد نمی‌شود. (۴) قدرت نیروهای بین مولکولی در آن به دلیل شعاع اتمی بزرگتر S، کاهش می‌یابد.
۱۳۹۸	ر	خ	۳- کدام گزینه، درباره مولکول آمونیاک، نادرست است؟ (۱) گشتاور دو قطبی آن، برابر صفر است. (۲) در میدان الکتریکی، جهت‌گیری می‌کند. (۳) اتم نیتروژن در آن، دارای یک جفت الکترون ناپیوندی است. (۴) هر اتم هیدروژن در آن، دارای بار جزئی δ^+ و اتم نیتروژن دارای بار جزئی δ^- است.
۱۳۹۸	ت	خ	۴- در کدام گونه، اتم مشخص شده با خط، دارای بار جزئی منفی (δ^-) است؟ (۱) NO_3^- (۲) C_2H_2 (۳) SCO (۴) NH_4^+
۱۴۰۰	ر	د	۵- با توجه به نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی پروپان و دی‌متیل‌اتر، کدام مطلب درست است؟ (۱) تبدیل پروپان به مایع، دشوارتر است. (۲) در هر دو، اتم مرکزی بار جزئی مثبت دارد. (۳) نقشه‌های پتانسیل الکتروستاتیکی مشابهی دارند. (۴) هر دو در میدان الکتریکی به یک‌سو جهت‌گیری می‌کنند.
۱۴۰۰	ر	خ	۶- کدام موارد زیر درباره مولکول کربونیل سولفید، درست است؟ ($\text{H}=1, \text{C}=12, \text{O}=16, \text{S}=32 : \text{g.mol}^{-1}$) (آ) جرم مولی آن با جرم مولی استیک اسید برابر است. (ب) مولکول آن، مانند مولکول کربن دی‌اکسید، ساختار خطی دارد. (پ) در لایه ظرفیت اتم‌های آن، دو جفت الکترون ناپیوندی وجود دارد. (ت) شمار جفت الکترون‌های پیوندی در آن، با شمار آن‌ها در مولکول اتین، برابر است. (۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت
۱۴۰۱	ت	د	۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • مولکول‌های سه اتمی با ساختار خطی، ناقطبی‌اند. • کربن تتراکلرید و کلروفرم، هر دو مایع، اما اولی ناقطبی و دومی قطبی است. • مولکول‌های چهار اتمی با فرمول عمومی AX_3 ، می‌توانند قطبی یا ناقطبی باشند. • در مولکول‌های سه اتمی خمیده، به اتم مرکزی بار جزئی منفی (δ^-) نسبت داده می‌شود. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

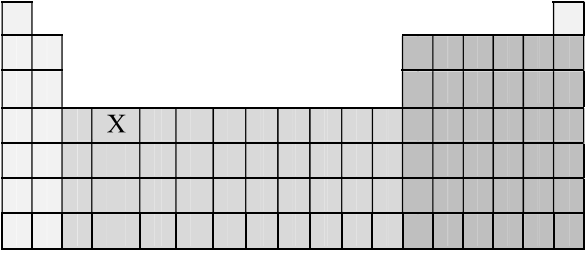
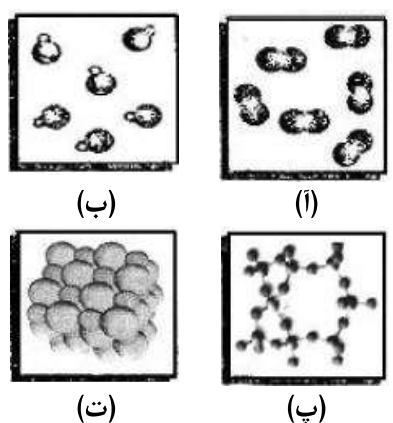
ردیف	رتبه	نوع سوال	ترکیب های مولکولی (از صفحه ۷۱ تا ۷۵)
۱۴۰۱	ت	خ	۳ ۸- چند مورد از مطالب زیر، درباره مولکول آمونیاک درست است؟ • اتم مرکزی در آن، بار جزئی منفی دارد. • ساختار آن، مشابه مولکول کربن تتراکلرید است. • در تشکیل $10 \times 4/5$ مولکول از آن، $22/5$ مول جفت الکترون بین اتم ها شرکت می کند. • مجموع شمار جفت الکترون های پیوندی و ناپیوندی در آن، برابر شمار جفت الکترون های پیوندی در مولکول کربونیل سولفید است. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
۱۴۰۲ نوبت اول	ر	د	۲ ۹- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • مولکول های آب در حالت بخار، جدا از هم بوده و آزادانه در جنب و جوش هستند. • در شرایط یکسان (دمای 0°C و فشار 1atm)، چگالی آب از چگالی یخ بیشتر است. • در ساختار یخ، هر مولکول آب از طریق پیوندهای اشتراکی و هیدروژنی، به چهار مولکول دیگر آب متصل است. • در ساختار یخ، مولکول های آب، به گونه ای قرار دارند که اتم اکسیژن آنها در رأس حلقه های شش ضلعی، جای دارند. • در حالت مایع، بین مولکول های آب، پیوند هیدروژنی قوی وجود دارد و در جایگاه های به نسبت ثابتی قرار دارند. (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
۱۴۰۲ نوبت اول	ر	د	۳ ۱۰- اگر مولکول AD_2 ، ساختار خطی داشته باشد، چند مورد از مطالب زیر درباره آن، درست است؟ • گشتاور دوقطبی آن برابر صفر است. • عنصرهای A و D می توانند در یک دوره جدول تناوبی جای داشته باشند. • به یقین، A و D هر دو نافلز هستند و شعاع اتم A از شعاع اتم D بزرگ تر است. • در لایه ظرفیت اتم ها در مولکول آن، جفت الکترون ناپیوندی می تواند وجود داشته باشد. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

سوال	رتبه	گروه	پایه	ترکیب‌های یونی (از صفحه ۷۵ تا ۸۱) متن سوال
۱۳۹۸	ت	د	۲	۱- یون‌های آمونیوم و سولفات، با رعایت قاعده هشتایی در چند مورد، با هم تفاوت دارند؟ • عدد اکسایش اتم مرکزی • قطبیت و شکل هندسی • شمار جفت الکترون‌های ناپیوندی روی اتم‌ها (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳۹۸	ت	خ	۳	۲- با توجه به جدول زیر که آنتالپی فروپاشی شبکه بلور چند ترکیب یونی را با یکای kJ.mol^{-1} نشان می‌دهد، می‌توان دریافت که انرژی فروپاشی شبکه بلور (۱) کمتر از Al_2O_3 است. (۲) LiF کمتر از 926 kJ.mol^{-1} است. (۳) CaO از MgO کمتر و از NaF بیشتر است. (۴) فلوئورید عنصرها، در گروه اول، از بالا به پایین، همواره افزایش می‌یابد.
۱۳۹۹	ر	د	۱	۳- تفاوت انرژی شبکه بلور (آنتالپی فروپاشی) کدام دو ترکیب، کمتر است؟ (۱) KF , LiCl (۲) LiBr , NaF (۳) LiF , NaCl (۴) Na_2O , MgF_2
۱۳۹۹	ت	د	۳	۴- A یک عنصر از گروه ۱ جدول تناوبی و D عنصری با عدد اتمی ۱۲ است. درباره جامدهای یونی حاصل از واکنش هر یک از این دو عنصر با نافلز X، در مقایسه با جامد یونی LiF ، چند مطلب زیر، درست است؟ (آنتالپی فروپاشی شبکه بلور را هم ارز با انرژی شبکه بلور در نظر بگیرید). • آنتالپی فروپاشی شبکه بلور D با X، بیشتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است. • آنتالپی فروپاشی جامد بلوری AX، برابر یا کمتر از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور LiF است. • اگر اتم X در لایه ظرفیت خود، ۶ الکترون داشته باشد، نقطه ذوب بلور A با X از نقطه ذوب بلور LiF پایین‌تر است. • اگر به جای D در شبکه بلور D با X، یون کلسیم جایگزین شود، آنتالپی فروپاشی آن به آنتالپی فروپاشی LiF نزدیک می‌شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴
۱۳۹۹	ر	خ	۳	۵- اگر آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AD از آنتالپی فروپاشی شبکه بلور جامد یونی AX_2 بیشتر باشد، کدام مطالب زیر، می‌تواند درست باشد؟ (عنصرهای مولد یون‌های D و X در یک دوره از جدول تناوبی جای دارند). (آ) شعاع اتمی D از شعاع اتمی X، بزرگ‌تر است. (ب) شعاع آنیون X از شعاع آنیون D کوچک‌تر است. (پ) بار الکتریکی آنیون D، از بار الکتریکی آنیون X بیشتر است. (ت) D می‌تواند عنصری از گروه ۱۷ و X عنصری از گروه ۱۶ باشد. (۱) آ، ت (۲) ب، پ (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت
۱۳۹۹	ت	خ	۴	۶- با توجه به جدول تناوبی زیر، ترکیب یونی حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، کمترین آنتالپی فروپاشی (انرژی شبکه) و ترکیب A با کدام نافلز، پایین‌ترین نقطه جوش را دارد؟ (۱) D با J ، M (۲) D با G ، E (۳) E با J ، M (۴) E با M ، Z

سال	رشته	گروه	ردیف	ترکیب‌های یونی (از صفحه ۷۵ تا ۸۱) متن سوال
۱۳۹۹	ت	خ	۲	۷- در کدام شکل، تصویر درستی از LiF(s) نشان داده شده است؟  (۲)  (۱)  (۳)  (۴)
۱۴۰۰	ر	د	۲	۸- نسبت شمار آنیون به کاتیون در چند ترکیب زیر، برابر نسبت شمار آنیون به کاتیون در کروم (III) سولفید است؟ • کلسیم فسفات • گالیم کربنات • اسکاندیم اکسید • روی سیلیکات • آلومینیم سولفات • آهن (III) نیترات (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
۱۴۰۰	ت	د	۴	۹- کدام نمودار، درباره مقایسه نسبی انتالپی فروپاشی شبکه بلور جامدهای یونی داده شده، درست است؟  (۱)  (۲)  (۴)  (۳)
۱۴۰۰	ر	خ	۱	۱۰- با توجه به شکل‌های زیر، که نسبت شعاع یونی و اتمی دو عنصر شیمیایی را نشان می‌دهد، کدام موارد از مطالب زیر درست‌اند؟  a  b  c  d (آ) a می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک فلز و b یون پایدار آن باشد. (ب) a و c نمی‌توانند اتم دو عنصر در یک دوره جدول تناوبی باشند. (پ) d می‌تواند نشان‌دهنده اتم یک نافلز و c اندازه یون پایدار آن باشد. (ت) امکان تشکیل ترکیب یونی با فرمول ac، از واکنش a با c وجود دارد. (۱) آ، ت (۲) آ، ب، ت (۳) ب، پ (۴) ب، پ، ت

سوال	رشته	دسته	پایه	ترکیب‌های یونی (از صفحه ۷۵ تا ۸۱) متن سوال
۱۴۰۰	ت	د	۲	۱۱- اگر شعاع یون پایدار اکسیژن (O^{2-}) برابر $135 pm$ در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع یون پایدار سدیم (Na^{+}) با یکای pm ، کدام گزینه می‌تواند باشد؟ (۱) ۵۸ (۲) ۹۹ (۳) ۱۳۸ (۴) ۱۴۴
۱۴۰۰	ت	خ	۱	۱۲- اگر شعاع یون Al^{3+} برابر $50 pm$ در نظر گرفته شود، با توجه به جایگاه عنصرها در جدول تناوبی و روند تغییر خواص آن‌ها در دوره‌ها و گروه‌ها، شعاع کدام یون پیشنهاد شده با یکای pm غیرقابل پذیرش است؟ (۱) Ca^{2+} : ۵۹ (۲) Na^{+} : ۹۵ (۳) Mg^{2+} : ۶۵ (۴) K^{+} : ۱۳۳
۱۴۰۰	ت	خ	۲	۱۳- روند تقریبی نمودار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور نمک‌های داده شده، به کدام صورت است؟ (۲) (۱) (۴) (۳)
۱۴۰۱	ت	د	۴	۱۴- کدام مورد، جمله زیر را از نگاه علمی به درستی تکمیل می‌کند؟ «آنتالپی فروپاشی شبکه بلور در مقایسه با بلور، زیرا» (۱) $K_2O - Na_2O$ ، تفاوتی ندارد - بار الکتریکی آنیون و کاتیون در آنها یکسان است. (۲) $KBr - NaCl$ ، بیشتر است - کلر فعالیت شیمیایی بیشتری دارد. (۳) $K_2O - CaO$ ، کمتر است - شعاع کاتیون در آن بزرگتر است. (۴) $MgO - MgF_2$ ، کمتر است - بار الکتریکی آنیون در آن کمتر است.
۱۴۰۱	ر	خ	۴	۱۵- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • شبکه بلور یونی، آرایش منظمی از یون‌ها، در سه بعد فضا است. • در شبکه بلور یونی، هر یون با شمار معینی از یون‌های ناهمنام خود احاطه می‌شود. • چگالی بار، کمیتی است که می‌توان از آن برای مقایسه میزان برهم‌کنش یون‌ها بهره گرفت. • مقدار آنتالپی فروپاشی شبکه بلور یونی، با بار الکتریکی یون‌ها، رابطه مستقیم و با شعاع یون‌ها، رابطه عکس دارد. • چگالی بار یون Mg^{2+} از چگالی بار یون Ca^{2+} بیشتر و چگالی بار یون S^{2-} از چگالی بار یون O^{2-} کمتر است. (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
۱۴۰۱	ر	خ	۱	۱۶- کدام یون، شعاع کوچک‌تری دارد؟ (۱) Mg^{2+} (۲) F^{-} (۳) Na^{+} (۴) O^{2-}
۱۴۰۱	ت	خ	۲	۱۷- جمع جبری بار یون‌های نیترات، سیلیکات، فسفات و هیدروژن کربنات و عدد اکسایش اتم مرکزی آنها کدام است؟ (۱) ۱۰ (۲) ۹ (۳) -۱ (۴) -۲

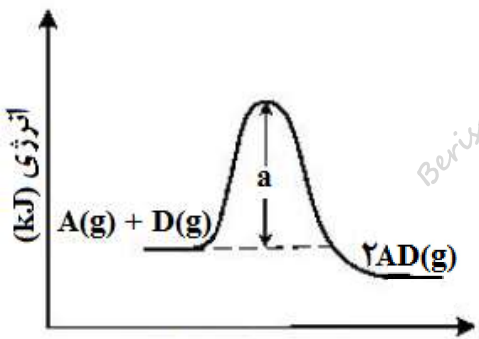
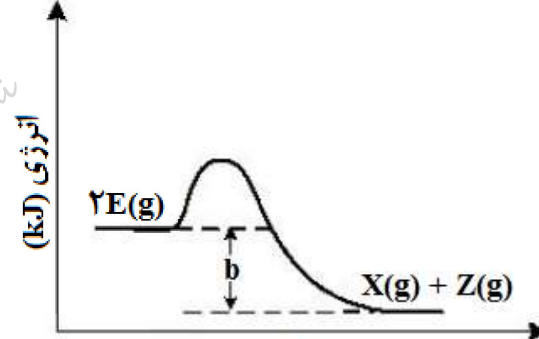
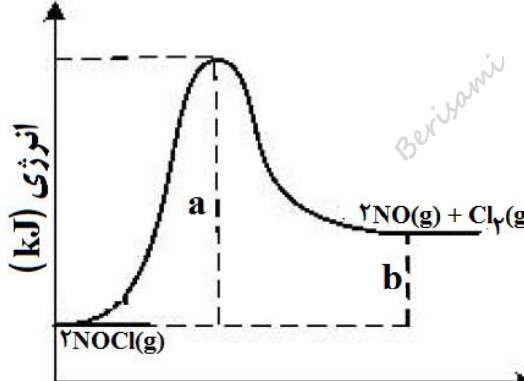
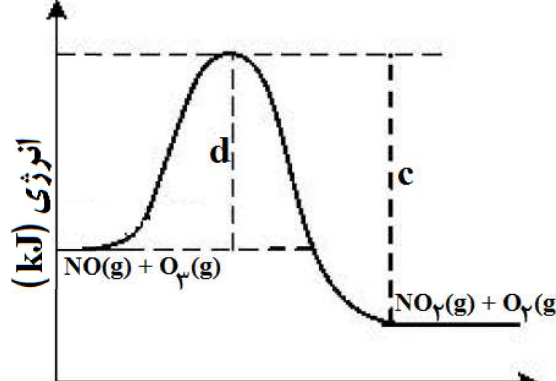
ردیف	رتبه	درجه	ترکیب‌های یونی (از صفحه ۷۵ تا ۸۱) متن سوال
۱۴۰۱	ت	خ	۳ ۱۸- فرمول شیمیایی چند ترکیب، درست نوشته شده است؟ - وانادیم کربنات: VCO_3 - سیلیسیم کربید: SiC - کلروفرم: CHCl_3 - اسکاندیم فسفات: ScPO_4 - مس (I) نیترات: CuNO_3 (۱) دو (۲) سه (۳) چهار (۴) پنج
۱۴۰۱	ت	خ	۴ ۱۹- با توجه به جایگاه چند عنصر مشخص شده در جدول تناوبی زیر، ترکیب حاصل از واکنش کدام دو عنصر با یکدیگر، نقطه ذوب بالاتری دارد؟ (۱) A با E (۲) J با D (۳) M با Z (۴) D با G 
۱۴۰۲	ت	د	۲ نوبت اول ۲۰- با در نظر گرفتن عدد اکسایش عنصرهای D و M در D_2SiO_4 و MO_3 ، فرمول شیمیایی چند ترکیب زیر می‌تواند درست باشد؟ $\text{D}(\text{NO}_3)_2$ NaMO_3 DO K_2MO_4 MF_6 DBr_2 (۱) ۶ (۲) ۵ (۳) ۴ (۴) ۳
۱۴۰۲	ت	د	۱ نوبت اول ۲۱- اگر نسبت بار به شعاع در یون پایدار منیزیم، برابر $\frac{e}{\text{pm}} \times 10^{-2} \times 3/0.3$ باشد، شعاع آن، به تقریب برابر چند nm است؟ (۱) ۰/۰۶۶ (۲) ۰/۰۵۴ (۳) ۰/۰۶۶ (۴) ۰/۰۵۴
۱۴۰۲	ر	د	۱ نوبت اول ۲۲- کدام ماده در حالت مایع، انرژی گرمایی را بیشتر نگه می‌دارد؟ (۱) پتاسیم کلرید (۲) آب (۳) نیتروژن (۴) هیدروژن فلوئورید

سوال	رشته	دوره	چهارم	فلزها و سوالات ترکیبی از تمام فصل (از صفحه ۸۱ تا ۸۶)										
۱۳۹۸	ت	د	۴	۱- با توجه به جایگاه عنصر X در جدول دوره‌ای (شکل زیر)، کدام عبارت درباره آن درست است؟  (۱) در لایه ظرفیت اتم آن، دو الکترون وجود دارد. (۲) اکسید آن، در صد جرمی بالایی در خاک رس دارد. (۳) چگالی و نقطه ذوب آن از عنصرهای هم دوره خود، بالاتر است. (۴) به دلیل ویژگی‌های خاص، آلیاژ آن در ساخت استنت برای رگ‌ها به کار می‌رود.										
۱۳۹۸	ر	خ	۴	۲- به 20 ± 0.25 mL از محلول 0.025 مولار نمک وانادیم (V)، 325 mg از فلز روی اضافه شده است. با توجه به جدول زیر، رنگ نهایی محلول، کدام است؟ $(\text{Zn} = 65 \text{ g.mol}^{-1})$ واکنش در هر مرحله کامل انجام می‌شود. $\text{V}^{5+}(\text{aq}) + \text{Zn}(\text{s}) \rightarrow \dots + \text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ <table border="1"> <thead> <tr> <th>عدد اکسایش وانادیم</th><th>(V)</th><th>(IV)</th><th>(III)</th><th>(II)</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>رنگ محلول</td><td>زرد</td><td>آبی</td><td>سبز</td><td>بنفش</td></tr> </tbody> </table> (۱) بنفش (۲) آبی (۳) زرد (۴) سبز	عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)	رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش
عدد اکسایش وانادیم	(V)	(IV)	(III)	(II)										
رنگ محلول	زرد	آبی	سبز	بنفش										
۱۳۹۹	ر	د	۲	۳- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ • گشتاور دوقطبی آب، بیشتر از هیدروژن سولفید و اتین است. • در تولید برق از انرژی خورشیدی، شار هف HF مناسب‌تر از NaCl است. • به اتم مرکزی مولکول گوگرد تری اکسید، می‌توان بار جزئی منفی را نسبت داد. • از میان متداول‌ترین یون‌های عنصرهای سدیم، فلور، منیزیم و اکسیژن، بزرگ‌ترین شعاع یونی به اکسیژن و کوچک‌ترین آن، به منیزیم مربوط است. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴										
۱۳۹۹	ت	د	۱	۴- با توجه به داده‌های زیر: ماده a: در دمای اتاق گاز است. ماده b: جامد سخت مورد استفاده در ساخت عدسی است. ماده c: در حالت مذاب و محلول، رسانای جریان برق است. ماده d: ترکیبی است که مولکول‌های آن در میدان الکتریکی جهت‌گیری می‌کند. هر یک از شکل‌های (ا)، (ب)، (پ)، (ت)، به ترتیب از راست به چپ به کدام ماده مربوط است؟ (۱) c, b, d, a (۲) c, d, a, b (۳) b, c, a, d (۴) b, a, d, c  (ب) (ا) (ت) (پ)										
۱۳۹۹	ر	د	۲	۵- چند مورد از مطالب زیر درست‌اند؟ • دریای الکترون عاملی است که انسجام شبکه بلور را حفظ می‌کند. • مجموع الکترون‌های اتم‌های هر فلز، در به وجود آمدن دریای الکترونی شرکت دارند. • دریای الکترونی در شبکه بلور فلز وانادیم، سرمنشاء اعداد اکسایش متنوع آن است. • رسانایی الکتریکی و گرمایی و چکش‌خواری فلزات را می‌توان با مفهوم دریای الکترونی توضیح داد. • جاذبه قوی میان هسته اتم‌های فلز و دریای الکترونی سبب می‌شود که هسته اتم‌ها در مکان‌های مشخصی به‌طور ثابت جای بگیرند و تغییر مکان ندهند. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴										

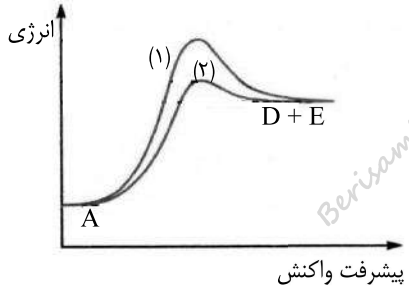
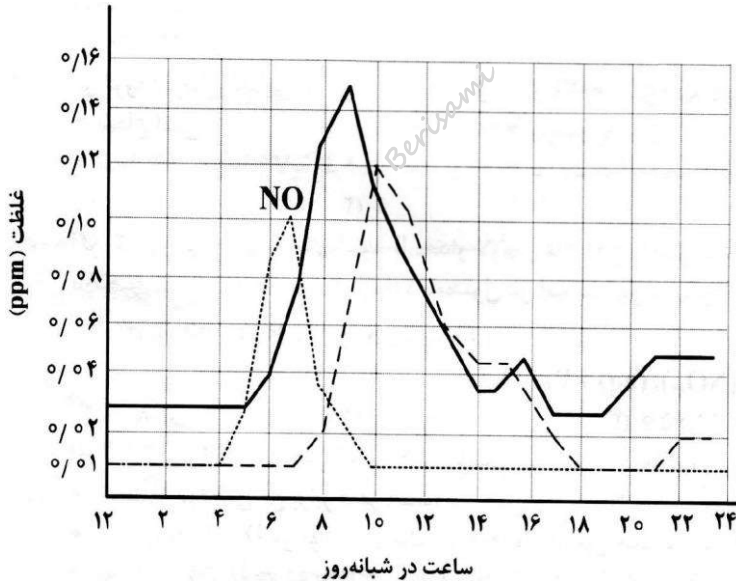
سوال	رتبه	ردیف	ردیف	فلزها و سوالات ترکیبی از تمام فصل (از صفحه ۸۱ تا ۸۶) متن سوال
۱۴۰۱	ر	د	۴	۶- مفاهیم شیمیایی رایج مانند «ماده مولکولی»، «ماده کووالانسی»، «جامد یونی» و «پیوند هیدروژنی» را به ترتیب از راست به چپ، برای کدام مواد می توان به کار برد؟ (۱) H_2O ، HCN ، $C(s)$ ، الماس، F_2 (۲) C_6H_{14} ، PCl_3 ، SO_2 ، F_2 (۳) CO_2 ، گرافیت، $C(s)$ ، $NaCl$ ، C_6H_6 (۴) HF ، $NaNO_3$ ، SiO_2 ، CO_2
۱۴۰۱	ت	خ	۴	۷- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1$ ، $O = 16$ ، $K = 39$: $g.mol^{-1}$) • رسانایی الکتریکی فلزها و نمکها، مستقل از حالت فیزیکی آنها است. • برای حل کردن چربیها و رنگها، به جای استون از هگزان استفاده می شود. • در ۵۰ میلی لیتر آب محلول ۴ مولار پتاسیم هیدروکسید، ۱۱/۲ گرم از آن وجود دارد. • با افزایش غلظت مولی اتانول در آب، می توان رسانایی آن را به محلول HF نزدیک کرد. • در ساختار یخ، هر اتم اکسیژن به ۴ اتم هیدروژن، به وسیله دو نوع متفاوت از پیوندها، متصل شده است. (۱) پنج (۲) چهار (۳) سه (۴) دو
۱۴۰۲	ر	د	۳	۸- ساختار فلزها، آرایش منظمی از کاتیون ها در بُعد است که در فضای بین آنها، سست ترین الکترون های موجود در آزادانه جابه جا می شوند. (۱) دو - کاتیون ها (۲) دو - اتم های فلز (۳) سه - اتم های فلز (۴) سه - کاتیون ها

فصل چهارم : شیمی، راهی به سوی آینده‌ای روشن‌تر										
سال	رشته	دانشگاه	گزینه	آلودگی هوا، انرژی فعال سازی و مبدل کاتالیستی (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰) متن سوال						
۱۳۹۸	ر	د	۲	۱- فسفر سفید بر خلاف هیدروژن در هوا و در دمای اتاق به طور خودبه خودی آتش می گیرد. بنابراین، در آزمایشگاه، آن را زیر آب نگهداری می کنند. نقش آب در این فرآیند، کدام است؟ (۱) کاتالیزگر (۲) بازدارنده (۳) کاهش دهنده E_a (۴) افزایش دهنده E_a						
۱۳۹۸	ر	د	۱	۲- با توجه به شکل زیر، اگر انرژی پیوندهای $N \equiv N$ و $N = O$ و $O = O$ به ترتیب برابر ۶۰۷، 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						
۱۳۹۸	ت	خ	۳	۳- با توجه به نمودار و داده‌های جدول زیر، در اثر پیمایش ۱۰۰ km مسافت به وسیله یک خودروی دارای مبدل کاتالیستی، چند کیلوژول گرما در مبدل کاتالیستی تولید می شود؟ ($O=16$, $N=14$: g.mol ⁻¹) <table><tr><th>مقدار آلاینده بر حسب گرم</th><th>بدون مبدل کاتالیستی</th><th>با مبدل کاتالیستی</th></tr><tr><td>در هر کیلومتر پیمایش</td><td>۱/۰۴</td><td>۰/۰۴</td></tr></table> (۱) ۲۰۰ (۲) ۲۶۰ (۳) ۳۰۰ (۴) ۳۶۰	مقدار آلاینده بر حسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی	در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴
مقدار آلاینده بر حسب گرم	بدون مبدل کاتالیستی	با مبدل کاتالیستی								
در هر کیلومتر پیمایش	۱/۰۴	۰/۰۴								
۱۳۹۹	ر	د	۴	۴- انرژی فعال سازی واکنش: $2NO(g) \rightarrow N_2(g) + O_2(g)$ برابر ۳۸۰ کیلوژول است. اگر تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌های آن برابر ۱۸۰ کیلوژول و واکنش گرماده باشد، کدام موارد از مطالب زیر، درست است؟ (ا) به ازای مصرف ۰/۲۵ مول گاز NO، ۰/۱۲۵ مول گاز N_2 تشکیل و ۴۵ کیلوژول گرما آزاد می شود. (ب) آنتالپی واکنش برابر ۱۸۰- کیلوژول است و سطح انرژی فرآورده‌ها از واکنش دهنده‌ها پایین تر است. (پ) با کاربرد کاتالیزگر، شمار ذره‌هایی که در واحد زمان به فرآورده تبدیل می شوند، افزایش یافته و سرعت واکنش بیشتر می شود. (ت) اگر با کاربرد کاتالیزگر، انرژی فعال سازی واکنش به ۱۹۰ کیلوژول برسد، تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها، ۵۰ درصد کاهش می یابد. (۱) آ، ب (۲) ب، ت (۳) آ، ب، ت (۴) ب، پ						
۱۳۹۹	ت	د	۱	۵- کدام گزینه درست است؟ (۱) افزایش دما، سرعت واکنش‌های گرماگیر و گرماده را افزایش می دهد. (۲) واکنش گاز هیدروژن با اکسیژن، گرماده و در مجاورت گرد روی، انفجاری است. (۳) واکنش حذف آلاینده‌های اکزوز خودروها، در دمای پایین گرماده و سریع اند. (۴) با کاربرد کاتالیزگر، می توان E_a را به اندازه‌ای کاهش داد که واکنش گرماگیر به گرماده تبدیل شود.						

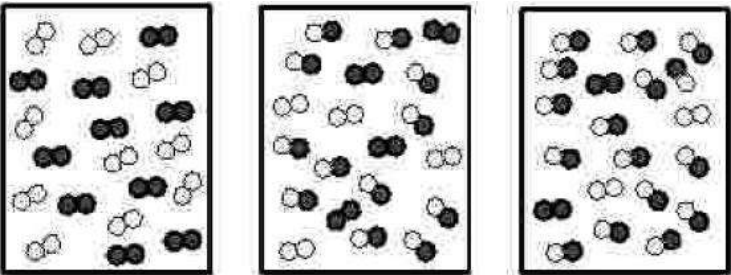
سوال	رشته	گزینه	آلودگی هوا، انرژی فعال سازی و مبدل کاتالیستی (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰)																
۱۳۹۹	ر	د	۶- با توجه به داده های جدول زیر، اگر روزانه ۸۰۰/۰۰۰ خودرو در شهری رفت و آمد کنند و هر خودرو، به گونه میانگین، ۵۰ کیلومتر مسافت را بپیماید، با نصب مبدل کاتالیستی در آگزوز موتور خودرو، روزانه از ورود چند تن از این سه ماده آلاینده به هوا جلوگیری می شود و در این شرایط، چند درصد جرمی گازهای خروجی از آگزوز را گاز CO تشکیل خواهد داد؟ <table border="1"> <thead> <tr> <th>فرمول شیمیایی آلاینده</th><th>CO</th><th>C_xH_y</th><th>NO</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مقدار آلاینده</td><td>۶/۰</td><td>۱/۶۶</td><td>۱/۰۳</td></tr> <tr> <td>در نبود مبدل</td><td>۰/۶</td><td>۰/۰۶</td><td>۰/۰۴</td></tr> <tr> <td>در مجاورت مبدل</td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table> (۱) ۷۴/۱۴ و ۲۸۸/۴ (۲) ۸۵/۷۱ و ۲۸۸/۴ (۳) ۷۴/۱۴ و ۳۱۹/۶ (۴) ۸۵/۷۱ و ۳۱۹/۶	فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C _x H _y	NO	مقدار آلاینده	۶/۰	۱/۶۶	۱/۰۳	در نبود مبدل	۰/۶	۰/۰۶	۰/۰۴	در مجاورت مبدل			
فرمول شیمیایی آلاینده	CO	C _x H _y	NO																
مقدار آلاینده	۶/۰	۱/۶۶	۱/۰۳																
در نبود مبدل	۰/۶	۰/۰۶	۰/۰۴																
در مجاورت مبدل																			
۱۳۹۹	ر	خ	۷- با توجه به نمودار تغییر انرژی نسبت به پیشرفت واکنش: $A(g) + X(g) \rightarrow D(g)$، که نشان داده شده است، کدام مطلب، درست است؟ (۱) سرعت واکنش کم و $\Delta H - E_a = 2a$ است. (۲) به ازای مصرف ۰/۱ مول گاز A، ۰/۱ a kJ انرژی نیاز است. (۳) با افزایش دمای واکنش، سرعت آن افزایش می یابد، زیرا $E_a < 3a$ می شود. (۴) بیشترین مقدار انرژی لازم برای انجام واکنش، برابر ۳a kJ و کمترین مقدار آن a kJ است.																
۱۳۹۹	ت	خ	۸- با توجه به واکنش: $NO_2(g) + NO(g) + NH_3(g) \rightarrow N_2(g) + H_2O(g)$، چند مورد از مطالب زیر نادرست است؟ • آمونیاک کاهنده و اکسیدهای نیتروژن اکسندهند. • اکسندها، چهار الکترون گرفته و کاهنده، سه الکترون می دهد. • پس از موازنه معادله واکنش، مجموع ضرایب مواد برابر ۱۰ می شود. • این واکنش برای حذف آمونیاک و تبدیل آن به N₂ در مبدل کاتالیستی خودروهای دیزلی انجام می شود. (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴																
۱۳۹۹	ت	خ	۹- یک واکنش فرضی گازی در دو دمای T_۱ و T_۲ (T_۱ > T_۲)، انجام می شود. کدام موارد از مطالب زیر درست است؟ (ا) کمینه انرژی مورد نیاز برای انجام واکنش در دمای T_۱ کمتر از مقدار آن در دمای T_۲ است. (ب) تفاوت سرعت واکنش در دمای T_۱ و T_۲، به تفاوت سطح انرژی واکنش دهنده ها و فرآورده ها وابسته است. (پ) اگر واکنش گرماده باشد، سرعت تبدیل واکنش دهنده ها به فرآورده ها در دمای T_۱، بیشتر از دمای T_۲ است. (ت) اگر انرژی ذرات واکنش دهنده ها در دماهای T_۱ و T_۲، کمتر از E_a باشد، درصد تبدیل واکنش دهنده ها به فرآورده ها در این دو دما برابر است. (۱) آ، پ (۲) آ، ب (۳) ب، ت (۴) پ، ت																
۱۴۰۰	ت	د	۱۰- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت واکنش» زیر، آنتالپی پیوند بین اتم های A و B، برابر چند کیلوژول بر مول است؟ (آنتالپی پیوند بین اتم ها در مولکول های A_۲ و B_۲، به ترتیب برابر ۹۴۰ و ۴۹۲ کیلوژول بر مول است.) (۱) ۶۲۵ (۲) ۵۶۲ (۳) ۱۲۵۰ (۴) ۱۱۲۴																

سال	رشته	نوع سوال	گزینه	آلودگی هوا، انرژی فعال سازی و مبدل کاتالیستی (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰)
۱۴۰۰	ر	د	۴	۱۱- با توجه به نمودارهای زیر، کدام مطلب نادرست است؟ (در محورهای عمودی نمودارها، مقیاس یکسان است.)   پیشرفت واکنش I پیشرفت واکنش II (۱) در صورت تامین a kJ انرژی، هر دو واکنش I و II انجام پذیرند. (۲) گرمایی که به ازای مصرف ۱ مول $E(g)$ آزاد می شود، برابر $\frac{b}{2}$ kJ است. (۳) در واکنش II، در مقایسه با واکنش I، فرآورده (ها) نسبت به واکنش دهنده (ها)، پایدارترند. (۴) گرمای آزاد شده به ازای تشکیل ۲ مول $AD(g)$، از گرمای آزاد شده به ازای تشکیل یک مول $X(g)$، بیشتر است.
۱۴۰۰	ر	خ	۲	۱۲- با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش»های زیر، چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ (مقیاس محور عمودی نمودارها یکسان است.)   پیشرفت واکنش I پیشرفت واکنش II - تشکیل فرآورده در واکنش II، آسان تر از واکنش I، است. - اگر در واکنش I، از کاتالیزگر استفاده شود، مقدار $(a - b)$ بزرگتر می شود. - آنتالپی واکنش II، برابر $(c - d)$ و برای تشکیل یک مول $NO_2(g)$ کافی است. - در شرایط مناسب انجام دو واکنش، $O_2(g)$ سریع تر از $Cl_2(g)$، تشکیل می شود. - انرژی لازم برای تشکیل ۱ مول گاز کلو، برای تشکیل ۱ مول گاز اکسیژن نیز کافی است. ۵ (۴) ۴ (۳) ۳ (۲) ۲ (۱)

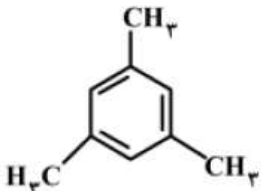
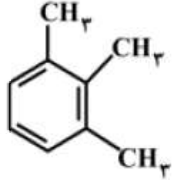
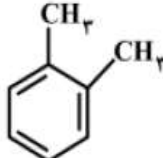
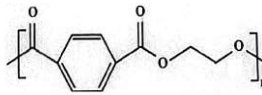
سال	رشته	گزینه	آلودگی هوا، انرژی فعال سازی و مبدل کاتالیستی (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰)
۱۴۰۰	ت	خ	۲ ۱۳- اگر واکنش های I و II در شرایط یکسان انجام شود، با توجه به نمودارهای «انرژی - پیشرفت واکنش» های زیر، چند مطلب درست است؟ (انرژی فعال سازی واکنش های I و II، به ترتیب برابر ۲۴۸ و ۱۸۳ کیلوژول و تفاوت سطح انرژی فرآورده ها با واکنش دهنده ها) در واکنش های I و II، به ترتیب برابر ۴۲ و ۱۱ کیلوژول است. پیشرفت واکنش I پیشرفت واکنش II • تفاوت انرژی مورد نیاز برای انجام دو واکنش، برابر ۳۱ کیلوژول است. • به ازای مصرف ۳ مول واکنش دهنده در واکنش I، ۶۳kJ انرژی آزاد می شود. • سرعت تشکیل گاز D_۲ (واکنش I) از سرعت مصرف آن (واکنش II) کمتر است. • در هر دو واکنش، مجموع آنتالپی پیوندها در واکنش دهنده ها، بزرگتر از مجموع آنتالپی پیوندها در فرآورده ها است. ۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴)
۱۴۰۱	ر	د	۱ ۱۴- انرژی فعال سازی و آنتالپی واکنش: $2\text{NO(g)} \rightarrow \text{N}_2\text{(g)} + \text{O}_2\text{(g)}$، در نبود کاتالیزگر به ترتیب ۳۸۱ و ۱۸۱- کیلوژول است. اگر استفاده از مبدل کاتالیستی در اگزوز خودرو، انرژی فعال سازی واکنش به ۲۸۰ کیلوژول کاهش یابد، کدام مطلب درباره آن درست است؟ (۱) در نبود کاتالیزگر و با استفاده از کاتالیزگر، محتوای انرژی واکنش دهنده، بیشتر از محتوای انرژی فرآورده ها است. (۲) در این واکنش، فرآورده ها از واکنش دهنده پایدارترند و استفاده از کاتالیزگر، سبب می شود گرمای بیشتری به محیط منتقل می شود. (۳) با استفاده از کاتالیزگر، سرعت خروج گاز اکسیژن از اگزوز افزایش می یابد، زیرا پایداری واکنش دهنده ها برای تبدیل به فرآورده ها، کاهش می یابد. (۴) با استفاده از کاتالیزگر، آنتالپی واکنش و محتوای انرژی فرآورده ها، به تقریب ۲۵ درصد کاهش می یابد.
۱۴۰۱	ر	خ	۴ ۱۵- کدام موارد زیر درست اند؟ الف- در واکنش های گرماگیر، فرآورده ها از واکنش دهنده ها پایدارترند. ب- انرژی فعال سازی سوختن فسفر سفید در مقایسه با گاز هیدروژن، کمتر است. پ- سرعت انجام واکنش های گرماده بیشتر از سرعت انجام واکنش های گرماگیر است. ت- مبدل های کاتالیستی خودروهای بنزینی، تک مرحله ای، اما مبدل های خودروهای دیزلی، دومرحله ای اند. ۱ (الف، پ) ۲ (الف، ت) ۳ (ب، پ) ۴ (ب، ت)
۱۴۰۱	ت	خ	۲ ۱۶- چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ • مقدار گاز CO خروجی از اگزوز خودروها، چند برابر گاز NO همراه آن است. • تبدیل NO به N_۲ در مبدل کاتالیستی، واکنشی گرماده و E_a آن از E_a تبدیل CO به CO_۲ بیشتر است. • در مبدل کاتالیستی، فلزهایی مانند رادیم، مولیبدن و پلاتین به صورت لایه ای به قطر ۱۰ تا ۲۰ میکرون به کار می رود. • با استفاده از مبدل های کاتالیستی تک مرحله ای، می توان از ورود آلاینده های کربن دار و نیتروژن دار خودروها به هواکره جلوگیری کرد. ۱ (یک) ۲ (دو) ۳ (سه) ۴ (چهار)

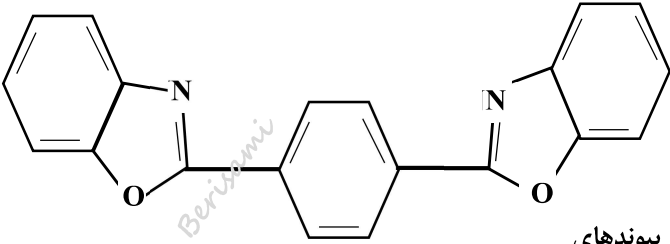
ردیف	رشته	دوره	گزینه	آلودگی هوا، انرژی فعال سازی و مبدل کاتالیستی (از صفحه ۸۹ تا ۱۰۰)
۱۴۰۲ نوبت اول	ت	د	۳	۱۷- با توجه به نمودار «انرژی - پیشرفت» واکنش فرضی: $A \rightarrow D + E$، کدام مطلب درباره آن، نادرست است؟ (۱) واکنش گرماگیر و ΔH آن مثبت است. (۲) سرعت واکنش در مسیر (۱) کمتر است. (۳) مسیر (۲) در دمای بالاتری انجام می گیرد و گرمای بیشتری آزاد می شود. (۴) مسیر (۲) به کاربرد کاتالیزگر مربوط است و انرژی فعال سازی کمتری نیاز دارد. 
۱۴۰۲ نوبت اول	ر	د	۴	۱۸- شکل زیر، تغییرات غلظت سه آلاینده گازی NO، NO_2 و O_3 را در ساعات مختلف شبانه روز در هوای یک شهر بزرگ نشان می دهد. سرعت متوسط تغییر غلظت گازهای O_3 و NO_2 نسبت به سرعت متوسط تغییر غلظت گاز NO در بازه زمانی ۶ صبح تا ۱۲ ظهر به ترتیب از راست به چپ، کدام است؟ (۱) $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{5}$ (۲) $\frac{1}{3}$ و $\frac{3}{5}$ (۳) 1 و $\frac{3}{5}$ (۴) 1 و $\frac{3}{5}$ 
۱۴۰۲ نوبت اول	ر	د	۱	۱۹- کاربرد کاتالیزگر در واکنش های شیمیایی، موجب چند مورد از تغییرهای زیر می شود؟ - افزایش سرعت واکنش - کاهش مقدار ΔH واکنش - افزایش انرژی فعال سازی - افزایش مقدار فرآورده ها (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵

سوال	رشته	تاریخ	گزینه	تعداد و اصل لوشاتلیه (از صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۸) متن سوال
۱۳۹۸	ر	د	۱	۱- 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 جابجا می‌شود. $\Delta H < 0$ ، $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (۱) ۰/۲۵ ، بزرگتر می‌شود، رفت (۲) ۰/۱۶ ، ثابت می‌ماند، رفت (۳) ۰/۲۵ ، کوچکتر می‌شود، برگشت (۴) ۰/۱۶ ، ثابت می‌ماند، برگشت
۱۳۹۸	ت	د	۱	۲- هرگاه در یک واکنش به حالت تعادل در دمای ثابت، غلظت یکی از ها یابد، واکنش در جهت تا آنجا پیش می‌رود که به ثابت تعادل برسد. (۱) فرآورده، کاهش، رفت، آغازی (۲) فرآورده، کاهش، برگشت، جدید (۳) واکنش‌دهنده، کاهش، رفت، جدید (۴) واکنش‌دهنده، افزایش، برگشت، آغازی
۱۳۹۸	ر	خ	۴	۳- در واکنش: $2\text{H}_2\text{O}(\text{g}) + 2\text{Cl}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 4\text{HCl}(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ ، $K = 10 \cdot \text{L} \cdot \text{mol}^{-1}$ ، به ترتیب از راست به چپ با افزایش کدام عامل و یا دو برابر کردن غلظت مولار کدام ماده، تاثیر بیشتری بر جابجایی تعادل به سمت راست دارد؟ (۱) حجم، O_2 (۲) حجم، HCl (۳) فشار، O_2 (۴) فشار، HCl
۱۳۹۸	ر	خ	۴	۴- در یک ظرف پنج لیتری در بسته، مقداری از گازهای هیدروژن و کربن دی‌سولفید وارد شده است. اگر در لحظه تعادل ۰/۱ مول از هر واکنش‌دهنده، ۰/۵ مول گاز متان و ۱ مول گاز هیدروژن سولفید در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، مقدار K بر حسب $\text{L}^2 \cdot \text{mol}^{-2}$ کدام است؟ (معادله موازنه شود. $\text{CS}_2(\text{g}) + \text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons \text{CH}_4(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$) (۱) $6/25 \times 10^5$ (۲) $6/25 \times 10^6$ (۳) $1/25 \times 10^5$ (۴) $1/25 \times 10^6$
۱۳۹۸	ت	خ	۱	۵- در یک آزمایش، ۲/۱ مول $\text{F}_2(\text{g})$ و ۱/۱ مول $\text{H}_2\text{O}(\text{g})$ در یک ظرف دو لیتری با هم واکنش می‌دهند. اگر در لحظه تعادل، ۲ مول گاز فلوئور، یک مول آب، ۰/۲ مول HF و ۰/۰۵ مول گاز اکسیژن در ظرف وجود داشته باشد، مقدار K (برحسب $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$)، کدام است؟ (معادله موازنه شود. $\text{F}_2(\text{g}) + \text{H}_2\text{O}(\text{g}) \rightleftharpoons \text{O}_2(\text{g}) + \text{HF}(\text{g})$) (۱) 10^{-5} (۲) 10^{-4} (۳) 2×10^{-3} (۴) 5×10^{-3}
۱۳۹۸	ت	خ	۱	۶- ۱۰ مول گاز نیتروژن و ۳۰ مول گاز هیدروژن در شرایط بهینه واکنش هابر، با یکدیگر واکنش داده شده‌اند. حداکثر چند گرم آمونیاک، در ظرف واکنش تشکیل خواهد شد؟ ($\text{N} = 14$, $\text{H} = 1$: $\text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$) $\text{N}_2(\text{g}) + 3\text{H}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{NH}_3(\text{g})$ (۱) ۹۵/۲ (۲) ۱۲۹/۲ (۳) ۱۷۰ (۴) ۳۴۰
۱۴۰۰	ر	د	۱	۷- در شکل (ا) مخلوط در حال تعادل را برای واکنش: $\text{X}_2(\text{g}) + \text{Y}_2(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{Z}(\text{g})$ نشان می‌دهد. هنگامی که واکنش در شکل (ب) به تعادل برسد، به ترتیب از راست به چپ، چند مول از گازهای X_2 ، Y_2 و Z در ظرف واکنش وجود خواهد داشت؟ (هر ذره، نشان دهنده ۰/۱ مول و حجم ظرف‌های واکنش برابر ۲/۲۵ لیتر و دما ثابت است.) (ا) (ب) X_2 : $\bullet\bullet$ Y_2 : $\circ\circ$ Z : $\bullet\circ$ (۱) ۰/۱ ، ۰/۴ ، ۰/۴ (۲) ۰/۱ ، ۰/۴ ، ۰/۱ (۳) ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۳ (۴) ۰/۲ ، ۰/۳ ، ۰/۲

سال	رشته	گزینه	تعداد (از صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۸)	متن سوال
۱۴۰۰	ت	خ	۱	۱۳- برای واکنش تعادلی: $\text{CO(g)} + 2\text{H}_2\text{(g)} \rightleftharpoons \text{CH}_3\text{OH(g)}$ ، در یک ظرف دربسته، مناسب ترین شرایط انجام واکنش از نظر دما و فشار، برای تولید متانول کدام است؟ (آنتالپی پیوند میان اتم‌ها در H_2 و CO به ترتیب برابر ۱۰۷۲ و ۴۳۵ کیلوژول بر مول و واکنش، گرماده است.) (۱) دمای بالا، فشار بالا (۲) دمای پایین، فشار بالا (۳) دمای پایین، فشار پایین (۴) دمای بالا، فشار پایین
۱۴۰۱	ر	د	۴	۱۴- اگر در یک ظرف ۵ لیتری دربسته در دمای معین، ۴ مول گاز هیدروژن و ۳ مول گاز نیتروژن را مطابق فرآیند هابر مخلوط و گرم کنیم و در حالت تعادل، ۲ مول گاز نیتروژن در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل این واکنش کدام است؟ (۱) ۱۰۰ (۲) ۸۰/۷۵ (۳) ۴۰/۲۵ (۴) ۵۰
۱۴۰۱	ت	د	۴	۱۵- درباره نمودار «غلظت - زمان» واکنش: $\text{A(g)} + 2\text{D(g)} \rightleftharpoons 2\text{X(g)} + \text{Y(g)}$ ، که با مول‌های برابر از A و D آغاز می‌شود، کدام مطلب درست است؟ (۱) شیب نمودار X، در هر بازه زمانی، دو برابر شیب نمودار Y است. (۲) بنابه شرایط غلظتی در طول واکنش، نمودارهای A و D ممکن است یکدیگر را قطع کنند. (۳) قبل از رسیدن به تعادل، نمودار D، به صورت نزولی است و شیب آن، عکس شیب نمودار X خواهد بود. (۴) اگر نمودارهای A و X، یکدیگر را قطع کنند، غلظت نهایی X، به یقین بیشتر از غلظت نهایی A خواهد بود.
۱۴۰۱	ت	د	۴	۱۶- با توجه به شکل‌های زیر، که پیشرفت واکنش: $\text{A}_2\text{(g)} + \text{D}_2\text{(g)} \rightleftharpoons 2\text{AD(g)}$ را نشان می‌دهد، سرعت واکنش در ۲۵ دقیقه آغازی چند مول بر لیتر بر ثانیه و ثابت تعادل واکنش، کدام است؟ (واکنش در ۴۵ دقیقه، به تعادل می‌رسد، هر ذره معادل ۰/۱ مول و حجم ظرف واکنش ۲ لیتر در نظر گرفته شود.) (۱) $8, 2 \times 10^{-3}$ (۲) $8, 2 \times 10^{-4}$ (۳) $64, 2 \times 10^{-3}$ (۴) $64, 2 \times 10^{-4}$ 
۱۴۰۱	ت	د	۳	۱۷- با توجه به واکنش: $2\text{A(g)} + \text{D(g)} \rightleftharpoons 2\text{X(g)}, \Delta H < 0$ ، چند مطلب زیر، درباره آن درست است؟ • با کاهش دما، در جهت رفت جابه‌جا می‌شود. • با افزایش دما، ثابت تعادل آن، کوچک‌تر می‌شود. • افزایش فشار، سبب بزرگ‌تر شدن ثابت تعادل می‌شود. • کاهش فشار، سبب جابه‌جا شدن آن در جهت برگشت می‌شود. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار
۱۴۰۱	ر	خ	۲	۱۸- با توجه به فرآیند هابر، چند مورد از مطالب زیر، <u>نادرست</u> است؟ • چالش بزرگ هابر، انجام نشدن واکنش در فشار و دمای اتاق بود. • نقطه جوش آمونیاک، از نقطه جوش هریک از واکنش‌دهنده‌ها بالاتر است. • نخست آمونیاک، سپس نیتروژن و در مرحله پایانی، هیدروژن را از ظرف واکنش خارج می‌کنند. • راه‌حل هابر برای جداسازی آمونیاک از مخلوط واکنش، استفاده از تفاوت نقاط ذوب مواد موجود در واکنش بود. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار

ردیف	رشته	گزینه	تعداد و اصل لو شاتلیه (از صفحه ۱۰۰ تا ۱۰۸) متن سوال
۱۴۰۱	ر	خ	۱۹- ۱ مول گاز A و ۴۱/۰ مول گاز D را در یک ظرف دربسته با حجم ۵۰۰ میلی لیتر تا برقرار شدن تعادل: $2A(g) + D(g) \rightleftharpoons 2E(g)$ گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل، ۲/۰ مول گاز A در ظرف واکنش باقی مانده باشد، ثابت تعادل این واکنش در شرایط انجام آزمایش کدام است؟ (۱) ۹۸۰ (۲) ۸۹۰ (۳) ۸۰۰ (۴) ۷۰۰
۱۴۰۱	ت	خ	۲۰- با توجه به واکنش تعادلی: $X_2(g) + Y_2(g) \rightleftharpoons 2Z(g)$; $K = ۵۰$ ، که در یک ظرف دو لیتری دربسته در دمای معین برقرار است، اگر در حالت تعادل، ۲/۲ مول Z(g) و ۴/۰ مول $Y_2(g)$ در یک ظرف واکنش وجود داشته باشد، مقدار $X_2(g)$ برابر چند مول است؟ (۱) ۰/۱۲۱ (۲) ۰/۱۲۵ (۳) ۰/۲۴۲ (۴) ۰/۲۵۰
۱۴۰۲	ت	د	۲۱- در یک ظرف ۵ لیتری در بسته، ۸/۵ مول گاز A را با ۵ مول گاز D تا برقرار شدن تعادل: $3A(g) + 2D(g) \rightleftharpoons X(g) + 2Z(g)$ گرم می دهیم. اگر در حالت تعادل، ۲ مول گاز X در مخلوط تعادلی وجود داشته باشد، ثابت تعادل در شرایط واکنش، کدام است؟ (۱) ۵۱/۲ (۲) ۴۸/۴ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۲۶/۸
۱۴۰۲	ر	د	۲۲- با توجه به شکل زیر، که تعادل فرآیند هابر را در یک دما و فشار مشخص نشان می دهد، کدام مطلب درست است؟ (هر ذره را هم ارز ۲/۰ مول در نظر بگیرید) (۱) شمار مول های آغازی نیتروژن، برابر ۱۲ بوده است. (۲) شمار مول های آغازی هیدروژن، برابر ۳۶ بوده است. (۳) اگر واکنش، کامل (برگشت ناپذیر) در نظر گرفته شود، در نهایت ۴/۸ مول آمونیاک تشکیل خواهد شد. (۴) اگر دمای واکنش (بدون تغییر فشار) افزایش یابد، شمار مول های آمونیاک در تعادل جدید، می تواند به ۱/۶ برسد.
۱۴۰۲	ر	د	۲۳- ثابت تعادل یک واکنش تعادلی در دمای $۵۷۰^{\circ}C$ برابر ۱۰ و در دمای $۶۵۰^{\circ}C$ برابر ۲۵ است، چند مورد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ • واکنشی گرماگیر است. • ΔH آن بزرگتر از صفر است. • با افزایش دما در جهت برگشت جابه جا می شود. • محتوای انرژی واکنش دهنده ها در آن در مقایسه با فرآورده ها بیشتر است. • سطح انرژی فرآورده ها در مقایسه با واکنش دهنده ها، به سذ انرژی نزدیک تر است. (۱) ۲ (۲) ۳ (۳) ۴ (۴) ۵
۱۴۰۲	ر	د	۲۴- مقدار ۱/۵ مول گاز A با ۶/۰ مول گاز X_2 و ۵/۰ مول گاز D_2 در یک دمای معین در یک ظرف دربسته سه لیتری به حالت تعادل: $2A(g) + 3D_2(g) \rightleftharpoons X_2(g)$ وجود دارند. مقدار ثابت تعادل کدام است و مقدار گاز D_2 در آغاز واکنش، برابر چند مول بوده است؟ (۱) ۲ ، ۲۷۰ (۲) ۲/۷۵ ، ۳۰ (۳) ۲/۷۵ ، ۲۷۰ (۴) ۲ ، ۳۰

سال	رشته	نوع سوال	گزینه	ارزش
۱۳۹۸	ر	د	۱	۱
۱- از اکسایش کدام ترکیب می توان ترفتالیک اسید تهیه کرد؟  (۱)  (۲)  (۳)  (۴)				
۱۳۹۸	ت	د	۱	۲
۲- کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ (آ) به گونه معمول، بیشتر پلاستیک ها، زیست تخریب پذیرند. (ب) پلاستیک پلی اتیلن ترفتالات را می توان پس از مصرف، بازیافت کرد. (پ) دسترسی به پلاستیک ها، نمونه ای از نتایج خلاقیت بشر به شمار می آید. (ت) چگالی بالا و نفوذناپذیری پلاستیک ها در برابر آب و هوا، از ویژگی های آن ها است. (۱) ب، پ (۲) ب، ت (۳) آ، ب، پ (۴) ب، پ، ت				
۱۴۰۰	ر	د	۱	۳
۳- کدام مطلب درست است؟ (۱) ترفتالیک اسید، اسیدی دوعاملی است که در تهیه پلیمر PET مصرف دارد. (۲) در شرایط مشابه، انحلال پذیری ترفتالیک اسید در آب، کمتر از پارازایلین است. (۳) بنزن، اتیلن گلیکول و گازوئیل، از فرآیند تقطیر نفت خام به دست می آیند. (۴) زنجیره مولکولی پلی پروپن، مانند پلی اتن بدون شاخه، است.				
۱۴۰۱	ر	د	۲	۴
۴- چند مورد از مطالب زیر، درست است؟ ($H = 1, C = 12 : g.mol^{-1}$) • ۷۳/۵ درصد جرم مولکول پارازایلین را کربن تشکیل می دهد. • شمار اتم های کربن مولکول پارازایلین و مولکول استیرن، برابرند. • اتانویک اسید را می توان طی یک واکنش مناسب، به طور مستقیم از اتن به دست آورد. • متانول را می توان با کاتالیزگر و در دمای مناسب، از واکنش گاز H_2 با گاز CO به دست آورد. • مونومرهای سازنده پلیمری با فرمول ساختاری  ، یک الکل دو عاملی و یک اسید دو عاملی اند. (۱) چهار (۲) سه (۳) دو (۴) پنج				
۱۴۰۱	ت	د	۲	۵
۵- درباره تبدیل پارازایلین به ترفتالیک اسید در مجاورت اکسیژن و کاتالیزگر مناسب، چند مورد از مطالب زیر درست است؟ ($H = 1, C = 12, O = 16 : g.mol^{-1}$) • با فرض واکنش کامل، به ازای مصرف ۰/۱ مول پارازایلین، ۱۶/۶ گرم ترفتالیک اسید تشکیل می شود. • استفاده از محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات به جای اکسیژن و کاتالیزگر، از نگاه بازدهی مناسب تر است. • مجموع عدد اکسایش اتم های کربن در یک مولکول ترفتالیک اسید نسبت به پارازایلین، ۱۲ واحد افزایش می یابد. • تهیه ترفتالیک اسید از پارازایلین دشوار است، اما در مجاورت محلول غلیظ پتاسیم پرمنگنات و دمای بالا، بازدهی به حد مطلوب می رسد. (۱) یک (۲) دو (۳) سه (۴) چهار				

سوال	رشته	گزینه	ارزش
۱۴۰۱	ت	خ	۴
ارزش فناوری های شیمیایی و سنتز PET (از صفحه ۱۰۹ تا ۱۱۹) متن سوال ۶- با توجه به ساختار مولکولی ترکیب زیر، کدام موارد از مطالب زیر، درباره آن درست است؟ الف- فرمول مولکولی آن با فرمول مولکولی نفتالن، یکسان است. ب- مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن ستاره دار، برابر ۴- است. پ- در تبدیل آن به ترفتالیک اسید، عدد اکسایش اتم C^*، ۶ واحد افزایش می یابد. ت- با استفاده از اتن و در مجاورت یک اکسنده مناسب، به ترفتالیک اسید تبدیل می شود. ۱) الف - پ ۲) الف - ت ۳) ب - ت ۴) ب - پ			
۱۴۰۲	ت	د	۳
نوبت اول	۷- با توجه به ساختار مولکول نشان داده شده، چند مورد از مطالب زیر، <u>نادرست</u> است؟  • از دو بخش مشابه متصل به یک حلقه بنزنی تشکیل شده است. • شمار پیوندهای دوگانه، ۴ برابر شمار پیوندهای دوگانه در مولکول استیرن است. • شمار پیوندهای یگانه کربن - کربن، ۸/۰ شمار پیوندهای کربن - هیدروژن است. • شمار اتم های هیدروژن، دو برابر شمار اتم های هیدروژن در مولکول ترفتالیک اسید است. ۱) ۴ ۲) ۳ ۳) ۲ ۴) ۱		

در صورت مشاهده ایراد های علمی یا نگارشی، مراتب را به شماره ۰۹۱۶۳۴۴۲۰۱۹، تلگرام نمایید.

باساس