

فصل اول - مولکول ها در خدمت تندرستی

اسیدهای چرب، آبکافت استرها، تهیه صابون (سوال ۱۸)	
۱	از آبکافت ۴/۴۵ کیلوگرم چربی (گلیسرین تری استئارات، با بازدهی ۹۰ درصد، چند گرم گلیسرین به دست می آید؟ (استئاریک اسید = $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ، g.mol^{-1} : $\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$) تجربی ۹۷ (۱) ۳۹۶ (۲) ۴۱۴ (۳) ۱۱۵۰ (۴) ۱۲۴۲
۲	بوی موز، اغلب مربوط به ترکیبی با ساختار نقطه - خط زیر است. اسید کربوکسیلیک و الکل سازنده آن، کدام اند؟ تجربی ۹۶  (۱) استیک اسید، ۱- پنتانول (۲) فرمیک اسید، ۱- بوتانول (۳) استیک اسید، ۱- بوتانول (۴) فرمیک اسید، ۱- پنتانول
۳	جرم مولی صابون به دست آمده از کربوکسیلیک اسیدی که در آن گروه R، شامل ۱۴ اتم کربن است، برابر چند گرم است؟ ($\text{Na} = 23$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{H} = 1$: g.mol^{-1}) (۱) ۲۲۰ (۲) ۲۴۱ (۳) ۲۵۸ (۴) ۲۶۴ ریاضی خارج کشور ۹۶
۴	اگر در ساختار صابون (دارای ۱۸ اتم کربن)، در بخش باردار به جای گروه کربوکسیل COO^- ، گروه سولفونات SO_3^- قرار گیرد، کدام تغییر روی می دهد؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{S} = 32$: g.mol^{-1}) تجربی ۹۴ (۱) افزایش جرم مولکولی و شمار اتم های اکسیژن در مولکول ترکیب شوینده (۲) تغییر علامت بار الکتریکی سطح ذرات امولسیون چربی در آب (۳) تغییر نسبت استوکیومتری کاتیون به آنیون در پاک کننده (۴) کاهش انحلال پذیری ترکیب به دست آمده در آب
۵	در واکنش تعادلی اتانول و استیک اسید در محیط اسیدی که به تولید استر و آب منجر می شود، به تقریب چند درصد جرمی فراورده های واکنش را ترکیب آلی تشکیل می دهد؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{O} = 16$: g.mol^{-1}) ریاضی ۹۴ (۱) ۲۰/۴۵ (۲) ۵۰ (۳) ۷۵/۲۵ (۴) ۸۳
۶	جرم مولی یک چربی برابر ۸۹۰ گرم است. از واکنش ۰/۱ مول از این ترکیب با سدیم هیدروکسید کافی، چند گرم صابون خالص به دست می آید؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{C} = 12$ ، $\text{Na} = 23$: g.mol^{-1}) ریاضی خارج کشور ۹۴ (۱) ۱۰۱ (۲) ۹۱/۸ (۳) ۸۷/۲ (۴) ۸۶
۷	در مولکول آسپیرین اتم دارای سه قلمرو الکترونی اند، پیوندهای دوگانه در ساختار آن وجود دارد و امکان تشکیل پیوند هیدروژنی بین مولکول های آن وجود تجربی ۹۳ (۱) ۸، ۵، ندارد (۲) ۸، ۵، دارد (۳) ۶، ۳، ندارد (۴) ۶، ۳، دارد
۸	استرها، بر اثر یک واکنش و به کربوکسیلیک اسیدها و تبدیل می شوند. ریاضی ۹۳ (۱) برگشت پذیر - بسیار آهسته - الکل ها (۲) برگشت پذیر - سریع - گلیسرین (۳) برگشت ناپذیر - بسیار آهسته - الکل ها (۴) برگشت ناپذیر - سریع - گلیسرین
۹	برای تهیه صابون ویژه، نخست استئاریک اسید $\text{CH}_3(\text{CH}_2)_{16}\text{COOH}$ ($M = 284 \text{ g.mol}^{-1}$) را با سدیم هیدروکسید خنثی کرده و سپس ۱۰ درصد سدیم هیدروکسید اضافی نیز به آن می افزایند. حدود چند گرم سدیم هیدروکسید به ازای ۱/۴۲ کیلو گرم استئاریک اسید لازم است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{O} = 16$ ، $\text{Na} = 23$: g.mol^{-1}) تجربی ۹۲ (۱) ۲۸۰ (۲) ۱۴۰ (۳) ۴۴۰ (۴) ۲۲۰
۱۰	فرمول مولکولی یک پاک کننده غیر صابونی که زنجیر آلکیل سیر شده آن، ۱۴ اتم کربن دارد، کدام است؟ ریاضی ۹۲ (۱) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_3\text{Na}$ (۲) $\text{C}_{14}\text{H}_{29}\text{SO}_4\text{Na}$ (۳) $\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{SO}_4\text{Na}$ (۴) $\text{C}_{20}\text{H}_{33}\text{SO}_3\text{Na}$

۱۱	محلول کدام ماده در آب رنگ کاغذ pH را سرخ رنگ می کند؟ تجربی خارج کشور ۹۲ (۱) صابون (۲) پتاسیم اکسید (۳) سدیم استات (۴) دی نیتروژن پنتا اکسید															
۱۲	کدام گزینه در باره ترکیبی با فرمول $CH_3CO_2C_2H_5$ درست نیست؟ تجربی خارج کشور ۹۲ (۱) مجموع عددهای اکسایش اتم های کربن در آن برابر ۴- است. (۲) آبکافت آن در محیط قلیایی استیک اسید تولید می کند. (۳) فرمول تجربی (ساده شده) آن با فرمول تجربی بوتانویک اسید، یکسان است. (۴) واکنش تشکیل آن از مواد سازنده در محیط اسیدی، تعادلی است.															
۱۳	کدام بیان نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۱ (۱) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب دراز زنجیر است. (۲) در پاک کننده های غیر صابونی به حلقه بنرنی گروه کربوکسیل متصل است. (۳) یکی از بخش های جزء آنیونی صابون، ناقطبی است و در آب حل نمی شود. (۴) هنگام شستن بدن با صابون، امولسیون از ذره های چربی با آب به وجود می آید که صابون آن را پایدار می کند.															
۱۴	کدام عبارت نادرست است؟ تجربی خارج کشور ۹۰ (۱) با حل شدن نمک سدیم اسیدهای چرب در آب، PH آب بالاتر می رود. (۲) یون های کربوکسیلات دارای بخش قطبی صابون را تشکیل می دهند. (۳) متانویک اسید با فرمول مولکولی H_2CO_2 همانند اگزالیک اسید ($H_2C_2O_4$)، یک دی اویک اسید است. (۴) کاغذ pH سنج در محلول آمونیوم کلرید به رنگ آبی در می آید.															
۱۵	در باره ترکیبی با فرمول شیمیایی $RCOONa$ کدام مطلب درست تر است؟ ریاضی ۸۹ (۱) در واکنش آن با آب، گلیسرین تشکیل می شود. (۲) در آب حل می شود و خاصیت پاک کنندگی دارد. (۳) نمک سدیم یک اسید کربوکسیلیک است. (۴) PH محلول آن در آب، کوچکتر از ۷ است.															
۱۶	طرف قطبی مولکول صابون که در آب محلول است و در چربی حل نمی شود، شامل کدام بخش آن است؟ (۱) COO^- , Na^+ (۲) سر هیدروکربنی (۳) یون سدیم (۴) $RCOO^-$															
۱۷	صابون معمولی و پاک کننده های غیر صابونی از کدام نظر مشابهت دارند؟ (۱) حفظ خاصیت پاک کنندگی در آب سخت (۲) داشتن مولکولهایی با یک سر قطبی و یک سر ناقطبی (۳) داشتن ترکیب های فسفر دار (۴) ماهیت بخش هیدروکربنی مولکول															
۱۸	ترکیبی به فرمول مولکولی $C_4H_8O_2$ با سدیم واکنش ندارد، اما با سود متانول می دهد، دارای کدام فرمول ساختاری است؟ (۱) $CH_3 - COO - CH_2 - CH_3$ (۲) $CH_3 - (CH_2)_2 - COOH$ (۳) $HCOO - (CH_2)_2 - CH_3$ (۴) $CH_3 - CH_2 - COO - CH_3$															
پاسخ نامه اسیدهای چرب، آبکافت استرها، تهیه صابون																
۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
۲	۱	۳	۳	۲	۲	۴	۴	۴	۱	۲	۲	۴	۱	۴	۱	۲
																۱۸
																۴

کلوئیدها (۲ سوال)	
۱	<p>کدام عبارت در باره یک قطره روغن که به وسیله مولکول های پاک کننده غیر صابونی در آب به صورت کلویید در آمده است، درست است؟</p> <p>(۱) سطح بیرونی قطره دارای بار منفی است. (۲) یون های سدیم، درون قطره چربی پخش شده اند. (۳) با مولکول های آب برهم کنشی از نوع دوقطبی - دوقطبی دارد. (۴) در صورت ساکن ماندن آب، به طور خودبه خودی ته نشین می شود. ریاضی ۹۶</p>
۲	<p>کدام موارد از مطالب زیر، درست اند؟ ریاضی خارج کشور ۹۵</p> <p>(آ) مواد کم محلول، موادی اند که کمتر از ۰/۰۱ گرم در ۱۰۰ گرم آب حل می شوند. (ب) ذره های موجود در کلویید درشت تر از محلول اند و به همین دلیل نور را پخش می کنند. (پ) ماده ای که به صورت محلول در آب یا به حالت مذاب رسانای جریان برق باشد، الکترولیت نامیده می شود. (ت) صابون، نمک سدیم یا پتاسیم اسیدهای چرب است که بخش زنجیری هیدروکربنی آن، آب دوست است.</p> <p>(۱) ب، پ (۲) آ، ت (۳) آ، ب، پ (۴) آ، ب، ت</p>
۳	<p>کدام عبارت در باره پاک کننده ها درست است؟ تجربی ۹۰</p> <p>(۱) صابون های مایع نمک های آمونیوم و پتاسیم اسیدهای چرب اند. (۲) در پاک کننده های غیر صابونی به جای گروه کربوکسیلات گروه سولفونات، SO_3^{2-} قرار گرفته است. (۳) در امولسیون چربی در آب که به کمک صابون تشکیل می شود، سر قطبی مولکول های صابون به سمت درون قطره چربی است. (۴) در پاک کننده های غیر صابونی، چربی به زنجیر آلکیل که بخش قطبی مولکول پاک کننده را تشکیل می دهد، می چسبد.</p>
۴	<p>کدام مطلب نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۰</p> <p>(۱) زنجیر هیدروکربنی مولکول صابون، آب دوست است. (۲) رنگ روغنی، نمونه ای از کلوییدها است. (۳) صابون نقش عامل امولسیون کننده ی آب و چربی را دارد. (۴) کلوییدها بر خلاف سوسپانسیون همگن اند و ته نشین نمی شوند.</p>
۵	<p>با توجه به شکل روبه رو بخش های ۱، ۲، ۳ و ۴ آن به ترتیب (از راست به چپ)، کدام اند؟ ریاضی ۸۸</p>  <p>(۱) آب - روغن - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون (۲) آب - روغن - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون (۳) روغن - آب - بخش باردار صابون - بخش ناقطبی صابون (۴) روغن - آب - بخش ناقطبی صابون - بخش باردار صابون</p>
۶	<p>شکل روبرو برای کدام منظور در کتاب درسی مطرح شده است؟ ریاضی ۸۶</p>  <p>(۱) مقایسه ی پایداری محلول و کلویید (۲) مقایسه ی پخش نور در محلول و در کلویید (۳) تشکیل لخته در کلویید و تشکیل رسوب در سوسپانسیون (۴) پخش نور در کلویید و محلول</p>
۷	<p>شکل زیر ساختار یک پاک کننده غیر صابونی شاخه جانبی است و ذره های چربی به بخش آن می چسبند و گروه</p>

..... آن که بخش باردار آن را تشکیل می دهد، سبب حل شدن چربی در آب می شود. تجربی ۸۶



- (۱) بدون - آلکیلی - سولفونات
(۲) دارای - الکیلی - سولفونات
(۳) بدون - آلکیلی - سولفات
(۴) دارای - الکیلی - سولفات

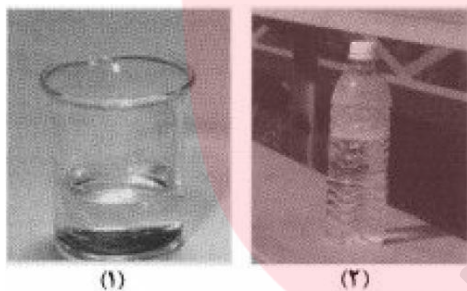
پاسخ نامه کلونیدها

										۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
										۱	۲	۱	۱	۱	۱	۱

مفهوم ثابت تعادل (۱۲ سوال)

- ۱ اگر مقدار یک ثابت تعادل بسیار بزرگ باشد، کدام عبارت در باره ی این واکنش تعادلی همواره درست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۰
(۱) در صورت انجام تا مرز کامل شدن پیش می رود.
(۲) با سرعت بسیار زیاد به حالت تعادل می رسد.
(۳) در مجاورت یک کاتالیزگر مناسب انجام گرفته است.
(۴) نسبت غلظت واکنش دهنده ها به فراورده ها در آن زیاد است.

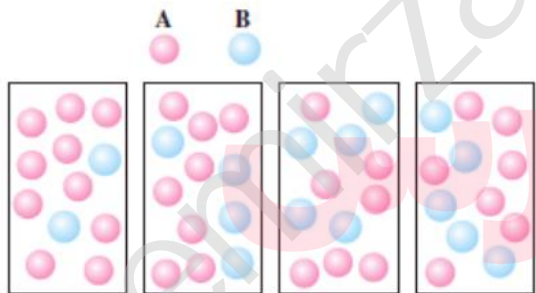
- ۲ با توجه به شکل های زیر که در آن ها، دو ظرف به عنوان دو سامانه در دمای اتاق در نظر گرفته شده اند، چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟



- سامانه ظرف (۱)، یک سامانه تعادلی است.
- در ظرف (۱)، تنها عمل تبخیر انجام می گیرد.
- سامانه ظرف (۲) از نوع سامانه در فشار ثابت است.
- در ظرف (۲)، در دمای ثابت، عمل تبخیر و میعان به گونه هم زمان صورت می گیرد.

۱ (۱) ۲ (۲) ۳ (۳)

- ۳ شکل روبرو (از چپ به راست) در باره بررسی واکنش نمادین برگشت پذیر $A(g) \rightleftharpoons B(g)$ ارائه شده است و با بررسی آن می توان دریافت که ریاضی ۸۸



- (۱) وضعیت تعادل - واکنش به حالت تعادل رسیده است.
(۲) وضعیت تعادل - واکنش در حال پیشرفت در جهت تولید مقدار بیشتری از B است.
(۳) سرعت - سرعت واکنش به دلیل افزایش غلظت ماده B رو به افزایش است.
(۴) سرعت - برخورد ذرات به یک دیگر، به دلیل افزایش تعداد آنها، رو به افزایش است.

- ۴ با توجه به واکنش: $2H_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2H_2O(g)$, $K = 2/9 \times 10^{81}$ ، که در دمای $25^\circ C$ در یک ظرف سر بسته برقرار است، کدام عبارت در باره آن درست است؟ ریاضی ۸۶

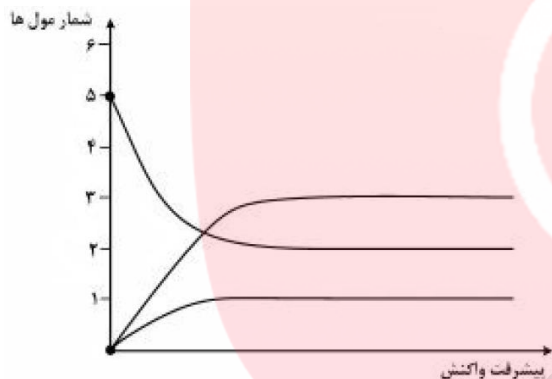
- (۱) تا حد کامل شدن پیشرفت دارد.
(۲) یک واکنش تعادلی در هوای آزاد است.
(۳) غلظت تعادلی H_2 با غلظت تعادلی H_2O برابر است.
(۴) با سرعت زیادی انجام می گیرد و با افزایش دما همراه است.

۵ ثابت تعادل واکنش: $Ag_2S(s) \rightleftharpoons 2Ag^+(aq) + S^{2-}(aq)$ بسیار کوچک است. می توان نتیجه گرفت

- (۱) نقره سولفید به شدت با آب واکنش می دهد.
(۲) انحلال پذیری نقره سولفید در آب بسیار کم است.

	<p>(۳) می توان محول های دارای مقادیر فراوان یون های نقره و سولفید تهیه کرد. (۴) تعادل فوق به دما بستگی ندارد.</p>																																				
۶	<p>اگر ضریب های یک واکنش موازنه شده را نصف کنیم، ثابت تعادل واکنش چه تغییری می کند؟ (۱) تغییری نمی کند (۲) دو برابر می شود (۳) نصف می شود (۴) به توان ۰/۵ می رسد</p>																																				
۷	<p>اگر مقدار عددی ثابت تعادل واکنش: $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$، در یک دمای معین، برابر با ۲۷۸ باشد، ثابت تعادل واکنش مقابل در همان دما کدام است؟ $SO_3(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + \frac{1}{2} O_2(g)$ (۱) $1/3 \times 10^{-5}$ (۲) $1/8 \times 10^{-3}$ (۳) $3/6 \times 10^{-5}$ (۴) $6/0 \times 10^{-2}$</p>																																				
۸	<p>اگر ΔH و K واکنش $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ به ترتیب برابر با a و b باشد، ΔH و K واکنش $2A(g) + B(g) \rightleftharpoons C(g)$ در همان دما کدام است؟ (۱) $-a$ و $-b$ (۲) $\frac{1}{b}$ و $\frac{1}{a}$ (۳) $-\frac{1}{a}$ و $-b$ (۴) $-a$ و $\frac{1}{b}$</p>																																				
۹	<p>عبارت ثابت تعادل یک واکنش تعادلی، $K = \frac{[SiF_4(g)][H_2O(g)]^2}{[HF(g)]^4}$، است. کدام گزینه در مورد آن درست است؟ (۱) یکی از واکنش دهنده های آن $SiO_2(s)$ است. (۲) معادله آن به صورت $4HF(g) \rightleftharpoons SiF_4(g) + H_2O(g)$ است. (۳) معادله آن به صورت $4HF(aq) \rightleftharpoons SiF_4(aq) + H_2O(l)$ است. (۴) اگر واکنش با ورود واکنش دهنده ها در ظرف سر بسته، در دمای ثابت آغاز شود، فشار مخلوط تعادلی بیشتر از فشار در آغاز واکنش خواهد بود.</p>																																				
۱۰	<p>در یک دمای معین، برای واکنشی $K = 1$ است. کدام گزینه برای این واکنش (در همین دما) همواره درست است؟ (۱) غلظت های تعادلی هر یک از مواد ثابت است. (۲) غلظت های تعادلی همه مواد با یک دیگر برابر است. (۳) توان غلظت مواد، در صورت و مخرج عبارت ثابت تعادل برابر است. (۴) مجموع غلظت واکنش دهنده ها با مجموع غلظت فراورده ها از هنگام برقراری تعادل برابر است.</p>																																				
۱۱	<p>یک واکنش برگشت پذیر هنگامی به تعادل می رسد که: (۱) دما ثابت نگه داشته شود. (۲) سرعت واکنش در دو جهت برابر شود. (۳) سرعت واکنش در دو جهت برابر صفر باشد. (۴) غلظت مواد در دو طرف برابر شود.</p>																																				
۱۲	<p>کدام گزینه در حالت کلی در مورد یک واکنش در حال تعادل درست نیست؟ (۱) مساوی بودن انرژی های فعال سازی واکنش های رفت و برگشت. (۲) مساوی بودن سرعت واکنش های رفت و برگشت. (۳) ثابت ماندن غلظت مواد شرکت کننده در واکنش. (۴) برقراری کم ترین انرژی و بالاترین بی نظمی ممکن در واکنش.</p>																																				
پاسخ نامه مفهوم ثابت تعادل																																					
	<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> </table>							۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱							۱	۲	۱	۱	۴	۴	۴	۲	۱	۱	۲	۱
						۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																				
						۱	۲	۱	۱	۴	۴	۴	۲	۱	۱	۲	۱																				
مسئله های ثابت تعادل (۱۴ سوال)																																					
۱	<p>۲ مول $AX_2(s)$ در یک ظرف ۵ لیتری در بسته گرما داده می شود. اگر مقدار K برای واکنش: $AX_2(s) \rightleftharpoons A(g) + X_2(g)$، در دمای</p>																																				

۱۰۰°C و ۳۰۰°C به ترتیب 10^{-4} و 10^{-1} ($\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$) باشد، غلظت تعادلی $X_2(g)$ در 300°C به تقریب چند برابر آن در 100°C است؟	(۱) ۲۵/۴	(۲) ۳۱/۶	(۳) ۱۰۰	(۴) ۱۰۰۰	تجربی ۹۷
اگر مقدار K در تعادل: $\text{AgCl}(s) \rightleftharpoons \text{Ag}^+(aq) + \text{Cl}^-(aq)$ ، برابر $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ $10^{-19} \times 1/6$ باشد، انحلال پذیری نقره کلرید (H_2O) $g/100g$ کدام است؟ ($\text{Cl} = 35/5$ ، $\text{Ag} = 107$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)؛ چگالی محلول $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است). تجربی ۹۷	(۱) $2/28 \times 10^{-7}$	(۲) $2/28 \times 10^{-8}$	(۳) $5/7 \times 10^{-8}$	(۴) $5/7 \times 10^{-9}$	تجربی ۹۷
انحلال پذیری کلسیم سولفات در دمای معین $0/272$ گرم در 100 g آب است. ثابت تعادل: $\text{CaSO}_4(s) \rightleftharpoons \text{Ca}^{2+}(aq) + \text{SO}_4^{2-}(aq)$ برابر چند $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است؟ ($\text{O} = 16$ ، $\text{S} = 32$ ، $\text{Ca} = 40$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$)؛ $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1} \approx$ محلول d) تجربی خارج کشور ۹۷	(۱) 4×10^{-4}	(۲) 4×10^{-6}	(۳) 2×10^{-4}	(۴) 2×10^{-6}	تجربی خارج کشور ۹۷
با توجه به نمودار زیر که به تجزیه تعادلی $A(s)$ به فراورده های گازی مربوط است، مقدار K در شرایط آزمایش کدام است؟	(۱) $1 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}^{-2}$	(۲) $3/375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$	(۳) $9 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-3} \cdot \text{L}^{-3}$	(۴) $2/7 \times 10^{-3} \text{ mol}^{-4} \cdot \text{L}^{-4}$	تجربی ۹۷
دو مول از اکسید فلز M و یک مول از $\text{CO}(g)$ در ظرف یک لیتری در بسته وارد و گرما داده شده اند تا تعادل: $\text{CO}(g) + \text{MO}(s) \rightleftharpoons \text{M}(s) + \text{CO}_2(g)$ ، $K = 0/25$ برقرار شود. در حالت تعادل، نسبت مولی $\frac{\text{MO}(s)}{\text{M}(s)}$ ، کدام است؟ تجربی ۹۵	(۱) ۱۶	(۲) ۱۲	(۳) ۹	(۴) ۴	تجربی ۹۵
مقداری باریم سولفات ($M = 233 \text{ g} \cdot \text{mol}^{-1}$)، مطابق واکنش تعادلی زیر در 1000 گرم آب در دمای معین حل می شود. غلظت این ماده در آب، در این دما به تقریب برابر چند است؟ (چگالی محلول برابر $1 \text{ g} \cdot \text{mL}^{-1}$ است). تجربی خارج کشور ۹۳	(۱) ۹/۳۲	(۲) ۱۸/۶۴	(۳) ۶۴	(۴) ۸۰	تجربی خارج کشور ۹۳
اگر 2 مول CaCO_3 در ظرف 3 لیتری در بسته تا دمای 827°C گرم شود، شمار تقریبی مولکول های CO_2 موجود در ظرف، پس از برقراری تعادل، کدام است؟ ($K = 10^{-2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$) تجربی ۹۱	(۱) $1/8 \times 10^{22}$	(۲) $1/8 \times 10^{23}$	(۳) 6×10^{21}	(۴) 6×10^{22}	تجربی ۹۱
مخلوط 1 مول $\text{H}_2(g)$ و 1 مول $\text{I}_2(g)$ را در ظرفی یک لیتری گرم می کنیم، مقدار تقریبی $\text{HI}(g)$ هنگام برقراری تعادل، برابر چند گرم است؟ ($\text{H} = 1$ ، $\text{I} = 127$: $g \cdot \text{mol}^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۹۱	(۱) ۳۵۱	(۲) ۲۰۴/۸	(۳) ۱۷۵	(۴) ۱۰۲/۴	ریاضی خارج کشور ۹۱
اگر مقداری COCl_2 را در ظرفی سر بسته تا برقراری تعادل گازی: $\text{COCl}_2 \rightleftharpoons \text{CO} + \text{Cl}_2$ ، $K = 0/1$ ، گرم کنیم و در حالت تعادل mol/L					

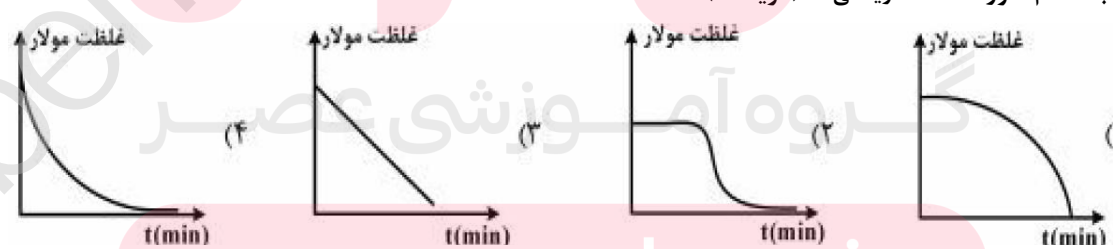


	<p>۱ [CO] = ۰/۱ باشد، غلظت تعادلی [COCl₂] چند مول در لیتر است؟</p> <p>(۱) ۰/۱ (۲) ۰/۱ (۳) ۱ (۴) ۱۰</p>																														
۱۰	<p>مقداری آمونیاک را در ظرف سربسته تا برقراری تعادل گازی: $2NH_3 \rightleftharpoons N_2 + 3H_2$، گرم می کنیم. اگر در حالت تعادل غلظت H₂ و NH₃ به ترتیب ۰/۰۶ و ۰/۰۱۵ مول در لیتر باشد، ثابت تعادل در شرایط آزمایش کدام است؟</p> <p>(۱) ۱۹/۲ (۲) ۰/۱۹۲ (۳) ۱/۹۲ (۴) ۰/۰۱۹۲</p>																														
۱۱	<p>با توجه به شکل روبرو، و داده های آن، می توان دریافت که این شکل به واکنش تعادل گازی مربوط است و ثابت تعادل واکنش برابر با mol.L^{-1} است.</p> <p>(۱) $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ ۰/۲ (۲) $SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + O_2$ ۰/۲ (۳) $SO_3 \rightleftharpoons SO_2 + O_2$ ۴ (۴) $SO_2 + O_2 \rightleftharpoons SO_3$ ۵</p> <p>تجربی ۸۴</p>																														
۱۲	<p>در تعادل گازی: $2HI \rightleftharpoons H_2 + I_2$، در دمای معین، غلظت مولی H₂ و I₂ یکسان و برابر یک دهم غلظت مولی HI است، ثابت این تعادل در آن دما کدام است؟</p> <p>(۱) 1×10^{-2} (۲) 1×10^2 (۳) 2×10^{-2} (۴) 2×10^2</p>																														
۱۳	<p>تعادل زیر که M در آن یک فلز دو ظرفیتی است را در نظر بگیرید. با فرض این که حجم ظرف محتوی تعادل ۱۰/۰ لیتر باشد، جرم SO₃(g) موجود در تعادل بر حسب گرم کدام است؟</p> <p>$MSO_4(s) \rightleftharpoons MO(s) + SO_3(g) \quad K = ۰/۰۰۰۱$</p> <p>(۱) ۰/۸۰ (۲) ۰/۰۰۸ (۳) ۰/۰۸ (۴) ۸/۰۰</p>																														
۱۴	<p>۰/۶۲۵ گرم کلسیم کربنات خالص را در ظرف یک لیتری در بسته قرار می دهیم و دما را به ۸۰۰ °C می رسانیم تا تعادل زیر برقرار گردد. هر گاه جرم مواد جامد در موقع برقراری تعادل ۰/۵۰۰ گرم باشد، ثابت تعادل واکنش (K) چقدر است؟</p> <p>$CaCO_3(s) \rightleftharpoons CaO(s) + CO_2(g)$</p> <p>(۱) $5/00 \times 10^0$ (۲) $2/84 \times 10^{-3}$ (۳) $2/50 \times 10^{-2}$ (۴) $2/00 \times 10^{-1}$</p>																														
پاسخ نامه مسئله های ثابت تعادل																															
	<table border="1"> <tr> <td></td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۳</td> <td>۴</td> <td>۵</td> <td>۶</td> <td>۷</td> <td>۸</td> <td>۹</td> <td>۱۰</td> <td>۱۱</td> <td>۱۲</td> <td>۱۳</td> <td>۱۴</td> </tr> <tr> <td></td> <td>۲</td> <td>۴</td> <td>۱</td> <td>۴</td> <td>۳</td> <td>۲</td> <td>۱</td> <td>۲</td> <td>۲</td> <td>۴</td> <td>۱</td> <td>۱</td> <td>۱</td> <td>۲</td> </tr> </table>		۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴		۲	۴	۱	۴	۳	۲	۱	۲	۲	۴	۱	۱	۱	۲
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴																	
	۲	۴	۱	۴	۳	۲	۱	۲	۲	۴	۱	۱	۱	۲																	
درجه تفکیک یونی، درصد یونش، ثابت یونش آب، ثابت یونش اسیدها و بازها (سوال ۱۹)																															
۱	<p>اگر درصد یونش اسید ضعیف HA، برابر ۲٪ و غلظت مولار یون هیدرونیوم در محلولی از آن برابر با $10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ باشد، غلظت این اسید چند مول بر لیتر است و با ۱۰ میلی لیتر از این محلول، چند میلی لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار آن را می توان تهیه کرد؟</p> <p>(۱) ۲۰، ۰/۵ (۲) ۲۵، ۰/۵ (۳) ۲۰، ۰/۰۵ (۴) ۲۵، ۰/۰۵</p> <p>تجربی خارج کشور ۹۷</p>																														

۲	اگر PH محلول اسید ضعیف HA که در هر میلی لیتر آن $10^{-7} \times 2/5$ مول از آن وجود دارد، برابر ۵ باشد، درصد یونش آن در شرایط آزمایش کدام است؟ ریاضی ۹۵	۰/۴ (۱)	۰/۲ (۲)	۴ (۳)	۲ (۴)												
۳	نمودار وابستگی PH محلول یک مولار باز BOH نسبت به درصد تفکیک آن، به کدام صورت است؟ (گزینه ۴) تجربی ۹۵																
۴	با توجه به داده های جدول روبرو، در باره ی اسیدهای ضعیف HA و HB، x چند برابر b است؟ ریاضی خارج کشور ۹۱	۰/۳ (۱)	۰/۶ (۲)	۰/۴ (۳)	۰/۵ (۴)												
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>اسید ضعیف</th> <th>PH</th> <th>درصد یونش</th> <th>مولاریته</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>HA</td> <td>A</td> <td>۷/۲ %</td> <td>B</td> </tr> <tr> <td>HB</td> <td>a + ۱</td> <td>۱/۸ %</td> <td>x</td> </tr> </tbody> </table>	اسید ضعیف	PH	درصد یونش	مولاریته	HA	A	۷/۲ %	B	HB	a + ۱	۱/۸ %	x				
اسید ضعیف	PH	درصد یونش	مولاریته														
HA	A	۷/۲ %	B														
HB	a + ۱	۱/۸ %	x														
۵	اگر PH محلولی از اسید ضعیف HA با درصد یونش ۷٪، برابر با PH محلولی از اسید ضعیف HB با درصد یونش ۱/۴٪ باشد، مولاریته محلول اسید، HB چند برابر مولاریته محلول اسید HA است؟ تجربی خارج کشور ۸۹	۱/۵ (۱)	۵ (۲)	۲/۵ (۳)	۳ (۴)												
۶	اگر غلظت یون $H^+(aq)$ ، در محلول ۰/۲ مولار استیک اسید برابر با $10 \times 10^{-3} \times 1/9$ باشد، درصد یونش اسیدی آن در شرایط آزمایش در این محلول کدام است؟ ریاضی ۸۵	۰/۱۹۴۵ (۱)	۰/۱۹۵۰ (۲)	۰/۱۹۰۵ (۳)	۹/۱۵۰ (۴)												
۷	نیم لیتر محلول ۰/۱ مولار استیک اسید که به مقدار ۰/۱۴ یونش می یابد. چند مول هیدرونیوم H^+ ، تولید می نماید؟	۰/۰۰۷ (۱)	۰/۰۰۱۴ (۲)	۰/۰۴۳ (۳)	۰/۰۸۶ (۴)												
۸	اگر از ۲۰۰۰ مولکول از یک ترکیب ۳۰ مولکول آن یونش حاصل کند، درصد یونش آن کدام است؟	۱/۵ (۱)	۶/۷ (۲)	۱۵ (۳)	۶۷ (۴)												
۹	در محلول ۰/۱ مولار هیدروفلوئوریک اسید، غلظت یون H^+ برابر $10^{-16} \text{ mol.L}^{-1}$ است. درصد یونش HF در این محلول کدام است؟	۰/۸ (۱)	۸ (۲)	۱۶ (۳)	۱/۶ (۴)												
۱۰	PH محلول ۰/۱ مولار آمونیاک ۱۱ است، درصد یونش آن کدام است؟	۱ (۱)	۲ (۲)	۱۰ (۳)	۲۰ (۴)												
۱۱	غلظت یون H^+ در محلول یک دهم مولار یک اسید یک ظرفیتی در دمای معین برابر $7/0 \times 10^{-5}$ مول در لیتر است. ثابت تفکیک یونی این اسید در این دما کدام است؟	$1/4 \times 10^{-4}$ (۱)	$1/4 \times 10^{-10}$ (۲)	$4/9 \times 10^{-8}$ (۳)	7×10^{-10} (۴)												

۱۲	اگر ثابت تفکیک یونی اسید HA از اسید H ₂ A بزرگتر باشد کدام مطلب در مورد PH محلول این دو اسید درست است؟ (۱) با مولاریته یکسان PH اسید HA از اسید H ₂ A کوچکتر است. (۲) در دمای یکسان PH اسید HA از اسید H ₂ A بزرگتر است. (۳) PH اسید HA همواره از اسید H ₂ A بزرگتر است. (۴) PH اسید HA همواره از اسید H ₂ A کوچکتر است.																																																																				
۱۳	درصد یونش محلول ۰/۰۱ مولار HNO ₂ چقدر است. $K_a = 4/4 \times 10^{-4}$ (۱) ۱۵٪ (۲) ۲۱٪ (۳) ۱۷٪ (۴) ۱۹٪																																																																				
۱۴	یک محلول ۰/۱ مولار HF درصد تفکیک یونی ۸/۱٪ دارد. K_a برای آن چقدر است. (۱) $8/4 \times 10^{-4}$ (۲) $7/1 \times 10^{-4}$ (۳) $6/4 \times 10^{-4}$ (۴) $7/6 \times 10^{-4}$																																																																				
۱۵	اگر غلظت یون OH ⁻ (aq) در یک محلول بازی، برابر با $4 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ (در دمای ۲۵°C) باشد، غلظت یون H ₃ O ⁺ (aq) در این محلول، چند مول بر لیتر است؟ تجربی ۸۴ (۱) 2×10^{-10} (۲) 2×10^{-11} (۳) $2/5 \times 10^{-10}$ (۴) $2/5 \times 10^{-11}$																																																																				
۱۶	مقدار ثابت یونش آب در دمای صفر درجه سلسیوس $10^{-15} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می باشد. [H ₃ O ⁺] را برای آب خالص در صفر درجه محاسبه کنید. آیا آب خالص با PH = ۷/۳ در دمای صفر درجه اسیدی، بازی یا خنثی است. (۱) خنثی - $3/5 \times 10^{-7}$ (۲) بازی - $3/5 \times 10^{-8}$ (۳) اسیدی - $3/5 \times 10^{-8}$ (۴) خنثی - $3/5 \times 10^{-8}$																																																																				
۱۷	مقدار ثابت یونش آب در دمای ۶۰ درجه سلسیوس $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می باشد. [H ₃ O ⁺] برای آب خالص در ۶۰ درجه محاسبه کنید. آیا آب با PH = ۶/۵۱ در دمای ۶۰ درجه اسیدی، بازی یا خنثی است. (۱) خنثی - $3/1 \times 10^{-7}$ (۲) اسیدی - $3/1 \times 10^{-7}$ (۳) اسیدی - $3/1 \times 10^{-8}$ (۴) بازی - $3/1 \times 10^{-7}$																																																																				
۱۸	اگر ثابت یونش استیک اسید $K_a = 1/8 \times 10^{-5}$ و [H ₂ O] برابر $1000/18$ مول در لیتر باشد، مقدار K برای آن کدام است؟ (۱) 1×10^{-3} (۲) $3/24 \times 10^{-3}$ (۳) 1×10^{-7} (۴) $3/24 \times 10^{-7}$																																																																				
۱۹	با توجه به داده ها غلظت کدام یون در محلول کمتر است؟ $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{H}_2\text{PO}_4^- \quad K_1 = 7/1 \times 10^{-3}$ H ₃ O ⁺ (۲) PO ₄ ³⁻ (۱) $\text{H}_2\text{PO}_4^- + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{HPO}_4^{2-} \quad K_2 = 6/3 \times 10^{-3}$ H ₂ PO ₄ ⁻ (۴) HPO ₄ ²⁻ (۳) $\text{HPO}_4^{2-} + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_3\text{O}^+ + \text{PO}_4^{3-} \quad K_3 = 4/4 \times 10^{-12}$																																																																				
پاسخ نامه درجه تفکیک یونی، درصد یونش، ثابت یونش آب، ثابت یونش اسیدها و بازها																																																																					
	<table border="1"> <tbody> <tr> <td>۱۷</td><td>۱۶</td><td>۱۵</td><td>۱۴</td><td>۱۳</td><td>۱۲</td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> <tr> <td>۱</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۲</td><td>۳</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۳</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۹</td><td>۱۸</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۴</td> </tr> </tbody> </table>	۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱	۱	۴	۴	۳	۲	۱	۳	۱	۳	۴	۱	۲	۲	۳	۴	۳	۳																۱۹	۱۸																۱	۴
۱۷	۱۶	۱۵	۱۴	۱۳	۱۲	۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																																																					
۱	۴	۴	۳	۲	۱	۳	۱	۳	۴	۱	۲	۲	۳	۴	۳	۳																																																					
															۱۹	۱۸																																																					
															۱	۴																																																					
اسیدها و بازها، قدرت نسبی اسیدها و بازها (۱۱ سوال)																																																																					
۱	چند مورد از مطالب زیر، درست اند؟ • با تنظیم pH خاک می توان رنگ برخی از گل ها را تغییر داد.																																																																				

۱	<ul style="list-style-type: none"> با اسیدی شدن خاک، غلظت یون H^+ در آن، افزایش می یابد. برای میزان اسیدی بودن خاک خاک، می توان مقداری آهک به خاک اضافه کرد. شیمی دان ها با تولید کودهای شیمیایی مناسب، در آمایش خاک به کشاورزان کمک می کنند. 	۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۲	<p>چند مورد از مطالب زیر درست اند؟</p> <ul style="list-style-type: none"> pH آب خالص در دماهای مختلف، متفاوت است. نیتریک اسید، اسید قوی تر از نیترو اسید است. نمک های سدیم و پتاسیم اتانوییک اسید، خاصیت قلیایی داشته و در آب محلول اند. pH محلول یک مولار استیک اسید، کوچک تر از pH محلول یک مولار فورمیک اسید است. 	۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۳	<p>چند مورد از مطالب زیر در مورد هالوژن ها، درست است؟ ریاضی ۹۵</p> <ul style="list-style-type: none"> بزرگترین شعاع اتمی را در مقایسه با عنصرهای هم دوره خود دارند. در واکنش با همه فلزهای قلیایی خاکی، ترکیب های نامحلول در آب تشکیل می دهند. با افزایش عدد اتمی، واکنش پذیری و انرژی پیوند آن ها به گونه همسو، کاهش می یابد. خاصیت اسیدی ترکیب آن ها با هیدروژن (HX)، با افزایش عدد اتمی آن ها کاهش می یابد. 	۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۴	<p>کدام مقایسه در باره شمار اتم های H اسیدی در مولکول های ۱- پروپانول (A)، فسفریک اسید (B) و بنزوئیک اسید (C) درست است؟ ریاضی ۹۴</p>	۱) $B > C > A$	۲) $C > B > A$	۳) $A > C > B$	۴) $B > A > C$
۵	<p>شمار اتم های هیدروژن اسیدی در مولکول کدام ترکیب، بیشتر است؟ ریاضی خارج کشور ۹۴</p> <p>۱) تری کلرو اتانوییک اسید ۲) سدیم هیدروژن سولفات ۳) اگزالیک اسید ۴) پروپانول</p>				
۶	<p>کدام عبارت نادرست است؟ ریاضی خارج کشور ۹۳</p> <p>۱) K_w را ثابت یونش آب می گویند که تابع دمای آب است. ۲) شمار هیدروژن های اسیدی در مولکول استیک اسید، فورمیک اسید و بنزوئیک اسید برابر است. ۳) PH محلول سود سوز آور از PH محلول آمونیاک با مولاریته یکسان، بیشتر است. ۴) از سوختن منیزیم در هوا، ترکیبی به دست می آید که هر مول آن با یک مول نیتریک اسید خنثی می شود.</p>				
۷	<p>در محلول اسید H_2A با غلظت ۰/۱ مولار، ترتیب غلظت گونه های موجود بر حسب مول بر لیتر کدام است؟ ریاضی خارج کشور ۹۳</p> <p>(بسیار بزرگ K_{a1}، $K_{a2} = 6 \times 10^{-3}$)</p>	۱) $[H^+] > [HA^-] > [H_2A] > [A^{2-}]$	۲) $[H^+] > [HA^-] >> [A^{2-}] > [H_2A]$	۳) $[H_2A] > [H^+] > [HA^-] > [A^{2-}]$	۴) $[H_2A] > [HA^-] >> [A^{2-}] > [H_2A]$
۸	<p>اگر یک نمونه محلول اتانوییک اسید و یک نمونه محلول هیدروکلریک اسید در دمای یکسان، مولاریتهی برابر داشته باشند، pH است. زیرا، ریاضی ۸۷</p> <p>۱) محلول اولی بزرگ تر - $[H^+(aq)]$ در آن کم تر است. ۲) محلول دومی بزرگ تر - $[H^+(aq)]$ در آن بیش تر است. ۳) دو محلول یکسان است - زیرا هر دو محلول مولاریته یکسان دارند. ۴) دو محلول یکسان است - زیرا مولکول هر دو اسید می تواند یک پروتون آزاد کند.</p>				

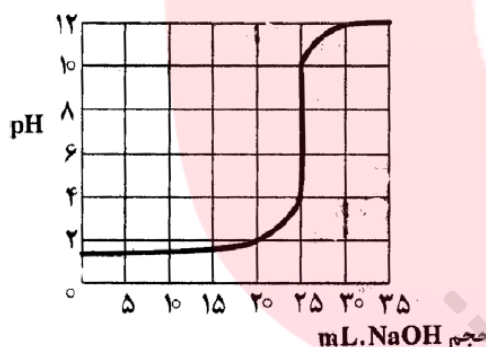
۹	کدام اسید از همه ضعیف تر است؟ (۱) آسکوربیک اسید ($K_a=8/0 \times 10^{-5}$) (۲) بوریک اسید ($K_a=5/8 \times 10^{-10}$) (۳) بوتیریک اسید ($K_a=1/5 \times 10^{-5}$) (۴) هیدروسیانیک اسید ($K_a=4/9 \times 10^{-10}$)																																				
۱۰	کدام محلول دارای پایین ترین PH است؟ (۱) استیک اسید، ۰/۱ M (۲) هیدروسولفوریک اسید، ۰/۱ M (۳) نمک خوراکی، ۰/۱ M (۴) هیدروکلریک اسید، ۰/۱ M																																				
۱۱	کدام ترتیب زیر در مورد قدرت اسیدی محلول آبی H_2S ، H_2SO_3 و H_2SO_4 درست است؟ (۱) $H_2SO_4 > H_2SO_3 > H_2S$ (۲) $H_2SO_4 > H_2S > H_2SO_3$ (۳) $H_2SO_3 > H_2SO_4 > H_2S$ (۴) $H_2SO_3 > H_2S > H_2SO_4$																																				
پاسخ نامه اسیدها و بازها، قدرت نسبی اسیدها و بازها																																					
<table border="1" style="width: 100%; text-align: center;"> <tbody> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱۱</td><td>۱۰</td><td>۹</td><td>۸</td><td>۷</td><td>۶</td><td>۵</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۲</td><td>۱</td> </tr> <tr> <td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td>۱</td><td>۴</td><td>۴</td><td>۱</td><td>۲</td><td>۴</td><td>۳</td><td>۱</td><td>۱</td><td>۳</td><td>۴</td> </tr> </tbody> </table>									۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱								۱	۴	۴	۱	۲	۴	۳	۱	۱	۳	۴
							۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱																				
							۱	۴	۴	۱	۲	۴	۳	۱	۱	۳	۴																				
واکنش اسیدها و بازها (۶ سوال)																																					
۱	با توجه به مقادیر K_a های سولفوریک اسید، اگر به یک لیتر محلول یک مولار این اسید، یک مول $NaOH(s)$ اضافه شود، کدام مورد درست است؟ (K_{a1} بسیار بزرگ، $K_{a2} = 1/2 \times 10^{-2}$) تجربی ۹۷ (۱) با خنثی شدن اسید، pH محلول به تقریب برابر ۷ می شود. (۲) محلول حاصل رسانایی الکتریکی ندارد. (۳) پس از واکنش، کاغذ pH سنج در محلول تغییر رنگ می دهد. (۴) مقایسه غلظت گونه های موجود در محلول به صورت $[HSO_4^-] > [H^+] = [SO_4^{2-}]$ است.																																				
۲	اگر نسبت غلظت مولار یون هیدروکسید به یون هیدرونیوم در یک محلول باز قوی برابر 10^{10} باشد، برای خنثی کردن ۱۰۰ mL از این محلول، چند مول HCl نیاز است؟ ریاضی ۹۶ (۱) 10^{-2} (۲) 5×10^{-2} (۳) 10^{-3} (۴) 5×10^{-3}																																				
۳	به یک لیتر محلول دو مولار سدیم هیدروکسید به طور پیوسته در هر دقیقه ۲۰۰ mL آب مقطر اضافه می شود. نمودار تغییر غلظت این محلول، به کدام صورت است؟ ریاضی ۹۶ (گزینه ۴) 																																				
۴	با افزودن یک میلی لیتر محلول ۱۰ مولار هیدروکلریک اسید به یک لیتر آب خالص، غلظت تقریبی محلول به دست آمده با یکای ppm در این محلول، کدام است؟ ($d = g \cdot mL^{-1}$ محلول و $HCl = 36/5 g \cdot mol^{-1}$) ریاضی ۹۶ (۱) ۳۶۵ (۲) ۳۶۵ (۳) ۳۶/۵ (۴) ۳۶/۵																																				
۵	عدد اکسایش فسفر در اکسیدی از آن برابر ۵+ است. این اکسید در واکنش با آب، اسید تشکیل می دهد. پس از خنثی شدن کامل این																																				

۹	اگر در محلول هیدروکلریک اسید، مولاریته یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر مولاریته یون هیدروکسید باشد، PH این محلول کدام است؟ ریاضی ۹۲	۲/۳ (۱)	۲/۷ (۲)	۳/۳ (۳)	۳/۷ (۴)
۱۰	اگر درصد یونش یک باز ضعیف BOH در محلول ۱ مولار آن، برابر ۱٪ باشد، PKb این باز و PH تقریبی این محلول، به ترتیب از راست به چپ، کدام اند؟ ریاضی خارج کشور ۹۲	۱۰، ۴ (۱)	۱۲، ۲ (۲)	۱۰، ۲ (۳)	۱۲، ۴ (۴)
۱۱	PH محلول 0.2 mol.L^{-1} اسید ضعیف HA که PK_a آن برابر ۱ است، کدام است؟ تجربی ۹۱	۰/۷ (۱)	۱ (۲)	۱/۲۵ (۳)	۰/۷ (۴)
۱۲	PH تقریبی محلول 0.1 mol.L^{-1} اسید ضعیف HA با $\text{K}_a = 10^{-5}$ ، کدام است؟ ریاضی ۹۱	۲ (۱)	۳ (۲)	۴ (۳)	۵ (۴)
۱۳	برای تهیه محلولی از یک اسید ضعیف HA با $\text{K}_a = 5 \times 10^{-5}$ که PH آن با PH محلول ۰/۱ مولار هیدروکلریک اسید برابر باشد، مولاریته آن تقریباً باید چند برابر مولاریته محلول هیدروکلریک اسید باشد؟ تجربی ۹۰	۴۰ (۱)	۵۰ (۲)	۱۰۰ (۳)	۲۰۰ (۴)
۱۴	PH محلول $2 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$ هیدروکلریک اسید، چند برابر PH محلولی از یک اسید ضعیف HA با غلظت 0.05 mol.L^{-1} و درصد تفکیک یونی ۰/۲ درصد است؟ تجربی ۸۹	۰/۷۴ (۱)	۰/۸۵ (۲)	۱/۲۵ (۳)	۲/۱۵ (۴)
۱۵	اگر به حجم معینی از محلول ۰/۲ مولار سدیم هیدروکسید، همان حجم آب مقطر اضافه شود، PH آن از به می رسد که برابر PH محلول مولار آن است. ریاضی ۸۹	۰/۱ - ۱۳/۳ - ۱۳/۷ (۱)	۰/۱ - ۱۲ - ۷ - ۱۳/۷ (۲)	۰/۱ - ۱۲/۳ - ۱۳/۳ (۳)	۰/۱ - ۱۲/۷ - ۱۳/۷ (۴)
۱۶	PH محلول ۰/۱ مول بر لیتر یک اسید ضعیف که درصد تفکیک آن ۲/۴ درصد است، کدام است؟ تجربی ۸۴	۱/۲۴ (۱)	۱/۶۲ (۲)	۲/۲۴ (۳)	۲/۶۲ (۴)
۱۷	در محلول اشباع شده ای از Sr(OH)_2 غلظت یون Sr^{2+} برابر 0.15 M است. PH این محلول چقدر است.	۱۲/۷۸ (۱)	۱۳/۲۸ (۲)	۱۳/۲ (۳)	۱۲/۴۸ (۴)
۱۸	معده انسان می تواند PH تا حدود یک را تحمل کند. غلظت یون H_3O^+ را در معده انسان در دمای ۲۵ درجه سلسیوس محاسبه کنید.	1×10^{-13} (۱)	۰/۱ (۲)	1×10^{-14} (۳)	۰/۱ (۴)
۱۹	PH محلول سیر شده ای از Mg(OH)_2 برابر با ۱۰/۵۰ است. مولاریته یون منیزیم را در آن بدست آورید.	$3/2 \times 10^{-3}$ (۱)	$3/2 \times 10^{-4}$ (۲)	$1/6 \times 10^{-3}$ (۳)	$1/6 \times 10^{-4}$ (۴)
۲۰	مقدار K_a در آب در 25°C برای اوریک اسید $4 \times 10^{-6} \text{ M}$ می باشد. PH محلول آبی اوریک اسید را با غلظت ۰/۰۵ مولار محاسبه کنید	۳/۱۰ (۱)	۳/۳۵ (۲)	۲/۳۵ (۳)	۲/۷۰ (۴)
۲۱	مقدار K_a برای دی کلرو استیک اسید در آب ۲۵ درجه سلسیوس $1/8 \times 10^{-2} \text{ M}$ می باشد. PH محلول آبی دی کلرو استیک اسید با غلظت ۰/۱ M را محاسبه کنید	۱/۴۶ (۱)	۱/۶۰ (۲)	۱/۳۷ (۳)	۱/۷۶ (۴)
۲۲	PH ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۱ M پتاس چند است؟	۱ (۱)	۲ (۲)	۱۲ (۳)	۱۳ (۴)
۲۳	اگر ۱۴۰ میلی گرم پتاس را در مقداری آب مقطر حل کرده و حجم محلول را به ۲۵۰ میلی لیتر برسانیم، غلظت مولار و PH محلول به				

ترتیب (از راست به چپ) کدامند؟	(۱) ۰/۰۰۱ - ۳	(۲) ۰/۰۰۱ - ۱۱	(۳) ۰/۰۱ - ۲	(۴) ۰/۰۱ - ۱۲												
۲۴ در محلول ۰/۰۱ مولار هیدروکلریک اسید، غلظت مولی یون H_3O^+ چند برابر غلظت مولی یون OH^- است و ۱۰۰ میلی لیتر از آن شامل چند گرم از این اسید است؟ (اعداد را از راست به چپ بخوانید)	(۱) ۰/۰۳۶۵ - ۱۰ ^۰	(۲) ۰/۰۳۶۵ - ۶	(۳) ۰/۳۶۵ - ۱۰ ^۰	(۴) ۰/۳۶۵ - ۷												
۲۵ POH سود ۰/۰۱ مولار با PH محلولی از هیدروکلریک اسید برابر است. PH سود و مولاریته اسید به ترتیب کدامند؟	(۱) ۰/۰۱ - ۱۲	(۲) ۰/۰۱ - ۲	(۳) ۰/۱ - ۱۲	(۴) ۰/۰۰۱ - ۱۱												
۲۶ PH محلولی برابر ۲ و PH محلول دیگر برابر ۵، است. غلظت یون H^+ در محلول اول چند برابر محلول دوم است؟	(۱) ۱۰۰۰	(۲) ۳۰۰	(۳) ۱۰۰	(۴) ۳۰												
۲۷ ۰/۰۲ مول هیدروژن کلرید را در آب حل کرده و حجم محلول را به ۲۰۰ میلی لیتر می رسانیم، PH محلول حاصل کدام است؟	(۱) ۱	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴												
۲۸ PH محلولی از باز BOH برابر ۱۲ و درجه یونش آن ۰/۱ است. مولاریته محلول این باز کدام است؟	(۱) ۰/۰۲	(۲) ۰/۰۳	(۳) ۰/۱	(۴) ۰/۲												
۲۹ غلظت یون OH^- در محلولی از HCl با $PH = 3$ کدام است؟	(۱) 10^{-2}	(۲) 10^{-3}	(۳) 10^{-11}	(۴) 10^{-12}												
۳۰ اگر در دمای معین، استیک اسید در محلول ۰/۰۸ مولار خود به میزان ۱/۲۵ درصد یونش یابد، PH این محلول کدام است؟	(۱) ۵	(۲) ۲	(۳) ۳	(۴) ۴												
۳۱ PH محلول ۰/۰۵ mol/L هیدروفلوئوریک اسید (HF) در دمای ۲۹۸ K چقدر است؟ $K_a = 7/1 \times 10^{-4}$	(۱) ۳/۲	(۲) ۲/۷	(۳) ۲/۲	(۴) ۱/۶												
۳۲ در ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $PH = 2$ ، چند مول HCl وجود دارد؟	(۱) ۰/۰۰۱	(۲) ۰/۰۰۲	(۳) ۰/۰۱	(۴) ۰/۰۲												
۳۳ برای اینکه PH آب خالص از ۷ به ۴ برسد، به هر لیتر آن چند میلی گرم نیتریک اسید باید افزود؟	(۱) ۶/۳	(۲) ۱/۸۹	(۳) ۱/۲۶	(۴) ۰/۶۳												
۳۴ اگر محلول ۰/۰۰۱ مولار پتاسیم هیدروکسید را با آب مقطر ۱۰ مرتبه رقیق کنیم، PH آن به کدام صورت تغییر می کند؟ (۱) سه واحد زیاد می شود. (۲) سه واحد کم می شود. (۳) یک واحد کم می شود. (۴) یک واحد زیاد می شود.																
پاسخ نامه pH محلول ها																
۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	۱۲	۱۳	۱۴	۱۵	۱۶	۱۷
۴	۱	۴	۱	۲	۱	۴	۱	۲	۴	۲	۲	۴	۱	۱	۴	۴
۱۸	۱۹	۲۰	۲۱	۲۲	۲۳	۲۴	۲۵	۲۶	۲۷	۲۸	۲۹	۳۰	۳۱	۳۲	۳۳	۳۴
۴	۴	۲	۳	۴	۴	۱	۱	۱	۱	۳	۳	۳	۳	۱	۱	۳
pH محلول ها، خنثی شدن اسید و باز - سطح ۱ (۱۱ سوال)																
۱ چند میلی گرم سدیم کربنات برای خنثی کردن پنج لیتر محلول اسید قوی با $pH = 5$ ، لازم است؟ ریاضی خارج کشور ۹۶ ($Na = 23$ ، $O = 16$ ، $C = 12$: $g \cdot mol^{-1}$)	(۱) ۲/۶۵	(۲) ۴/۲۵	(۳) ۵/۳	(۴) ۱۰/۶												

۲	چند مول NaOH(s) باید به ۱۰ لیتر محلول اسید قوی HA با $\text{PH} = 3$ ، اضافه شود تا کاملاً خنثی شود؟ ریاضی خارج کشور ۹۴	(۱) ۰/۰۱	(۲) ۰/۱	(۳) ۰/۰۵	(۴) ۰/۵											
۳	چند میلی لیتر محلول پتاسیم هیدروکسید با $\text{PH} = 13$ برای واکنش کامل با ۲۵ میلی لیتر محلول 0.4 mol.L^{-1} سولفوریک اسید نیاز است؟	(۱) ۵۰	(۲) ۱۰۰	(۳) ۲۰۰	(۴) ۲۵۰											
۴	اگر در ۲۰۰ میلی لیتر از محلول سدیم هیدروکسید، ۸۰ میلی گرم از آن به صورت حل شده وجود داشته باشد، PH این محلول برابر با در آن برابر $[\text{H}^+]$ است و ۱۰ میلی لیتر آن می تواند mL محلول 0.02 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید را خنثی کند؟ ($\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$) ریاضی خارج کشور ۹۰	(۱) $5.0 \times 10^{-8}, 12/7$	(۲) $4.0 \times 10^{-10}, 12/7$	(۳) $4.0 \times 10^{-8}, 12$	(۴) $5.0 \times 10^{-10}, 12$											
۵	اگر pH محلولی از یک اسید HA با درصد تفکیک یونی ۱۰٪ برابر ۴ باشد، ۵۰ mL از آن با چند میلی گرم سدیم هیدروژن کربنات ۸۰ درصد خالص واکنش می دهد؟ ($\text{H} = 1, \text{C} = 12, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1}$) ریاضی ۸۸	(۱) ۲/۴	(۲) ۵/۲۵	(۳) ۴/۲	(۴) ۸/۲۵											
۶	به ۵۰ میلی لیتر محلول 0.1 mol.L^{-1} هیدروکلریک اسید، چند میلی لیتر محلول 0.25 mol.L^{-1} سدیم هیدروکسید باید اضافه شود تا PH محلول به ۷ برسد؟ تجربی ۸۵	(۱) ۲۰	(۲) ۲۰	(۳) ۲۵	(۴) ۲۵											
۷	۲۰ میلی لیتر محلول HCl با $\text{PH} = 3$ ، چند میلی لیتر محلول 0.1 مولار NaOH را خنثی می کند؟	(۱) ۲	(۲) ۵	(۳) ۱۰	(۴) ۲۰											
۸	۱۰۰ میلی لیتر محلول مولار هیدروکلریک اسید با چند گرم اتیل آمین طبق واکنش زیر به طور کامل خنثی می شود؟ ($\text{C} = 12, \text{N} = 14$) $\text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_2(\text{aq}) + \text{HCl}(\text{aq}) \rightarrow \text{C}_2\text{H}_5\text{NH}_3\text{Cl}(\text{aq})$	(۱) ۳/۶	(۲) ۴/۵	(۳) ۵/۴	(۴) ۹/۰											
۹	۱۰ میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید با $\text{PH} = 12$ ، چند میلی گرم نیتریک اسید را خنثی می کند؟	(۱) ۰/۲۱	(۲) ۰/۶۳	(۳) ۲/۱	(۴) ۶/۳											
۱۰	هر میلی لیتر محلول 0.05 مولار سولفوریک اسید با چند میلی لیتر محلول سدیم هیدروکسید که PH آن ۱۲ است خنثی می شود؟ موازنه نشده $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{NaOH}(\text{aq}) \rightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})$	(۱) ۵	(۲) ۶	(۳) ۱۰	(۴) ۱۲											
۱۱	در ۱۰۰۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{PH} = 2$ ، چند مول یون هیدرونیوم وجود دارد و این مقدار محلول با چند گرم سدیم هیدروکسید خنثی می شود؟	(۱) ۰/۱ و ۴	(۲) ۰/۱ و ۰/۴	(۳) ۰/۲ و ۸	(۴) ۰/۲ و ۰/۸											
پاسخ نامه pH محلول ها، خنثی شدن اسید و باز - سطح ۱																
						۱۱	۱۰	۹	۸	۷	۶	۵	۴	۳	۲	۱
						۱	۳	۴	۲	۱	۲	۲	۴	۳	۱	۱
pH محلول ها، خنثی شدن اسید و باز - سطح ۲ (سوال ۱۱) (تست های سطح ۲ مشکل تر از تست های سطح ۱ هستند.)																
۱	با افزودن ۱۰ میلی لیتر از محلول یک ترکیب با خاصیت اسیدی قوی (HA) به ۹۰ میلی لیتر آب مقطر، pH محلول به ۲ کاهش می یابد. برای خنثی شدن کامل هر لیتر از محلول غلیظ اولیه این ترکیب اسیدی، چند گرم NaOH(s) لازم است؟ تجربی ۹۷ ($\text{H} = 1, \text{Na} = 23, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$)															

	۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)	
۲	اگر pH محلول اسید ضعیف HA برابر ۳/۴ و درصد یونش آن برابر ۲/۵ باشد، غلظت مولار آن، کدام است و ۲۰۰ میلی لیتر از آن، چند مول سدیم هیدروکسید را خنثی می کند؟ (گزینه ها را از راست به چپ بخوانید. $\log 0.4 \approx -0.4$) تجربی ۹۶	(۱) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/4 \times 10^{-2}$	(۲) $1/4 \times 10^{-2}$ ، $3/2 \times 10^{-3}$	(۳) $1/6 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$	(۴) $3/2 \times 10^{-3}$ ، $1/6 \times 10^{-2}$
۳	اگر ۱۱/۲ میلی لیتر گاز هیدروژن کلرید در شرایط STP در ۲۵ میلی لیتر آب حل شود، PH محلول به تقریب کدام است و هر میلی لیتر از این محلول با چند میلی گرم کلسیم کربنات واکنش کامل می دهد؟ ریاضی خارج کشور ۹۵ (حجم محلول ثابت و برابر حجم آب فرض شود. $g.mol^{-1}$: O = ۱۶، Ca = ۴۰، C = ۱۲)	۱، ۱/۷ (۱)	۲، ۱/۷ (۲)	۲، ۱/۳ (۳)	۱، ۱/۳ (۴)
۴	محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HA ($K_a = 10^{-7}$) با اضافه کردن سدیم هیدروکسید جامد در حالت خنثی شدن است. PH این محلول، از آغاز واکنش تا خنثی شدن ۵۰ درصد از مقدار اسید، به تقریب چند واحد تغییر می کند؟ ریاضی خارج کشور ۹۲	۳ (۱)	۲ (۲)	۴ (۳)	۵ (۴)
۵	با توجه به منحنی سنجش حجمی (خنثی شدن اسید و باز) روبه رو، اگر برای سنجش ۵۰ میلی لیتر محلول HCl، از محلول ۰/۱ M سدیم هیدروکسید استفاده شود، غلظت محلول اسید برابر چند $mol.L^{-1}$ بوده است؟ تجربی ۹۱	(۱) ۰/۱	(۲) ۰/۵	(۳) ۰/۰۵	(۴) ۰/۰۰۵
۶	اگر ۲۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۲۵ مولار اسید چند ظرفیتی H_nA با ۷۵ میلی لیتر محلول ۰/۰۲ مولار یک باز دو ظرفیتی $M(OH)_2$ خنثی شود، n کدام است؟ ریاضی ۸۸	۱ (۱)	۲ (۲)	۳ (۳)	۴ (۴)
۷	به ۴۰ میلی لیتر از محلول $0.06 mol.L^{-1}$ هیدروکلریک اسید HCl، باید میلی لیتر محلول $0.04 mol.L^{-1}$ پتاسیم هیدروکسید KOH، افزوده شود تا PH محلول حاصل به ۷ برسد؟ تجربی ۸۶	۶۰ (۱)	۶۰ (۲)	۸۰ (۳)	۸۰ (۴)
۸	اگر درصد یونش یک محلول اتانویک اسید برابر ۲ درصد و pH آن برابر با ۲/۷ باشد، ۲۵ میلی لیتر از آن با چند میلی لیتر محلول ۰/۰۵ مولار آمونیاک واکنش می دهد؟ ریاضی ۸۶	۱۵ (۱)	۲۰ (۲)	۲۵ (۳)	۵۰ (۴)
۹	حجم اسید لازم برای خنثی کردن حجم معینی از محلول ۰/۰۱ مولار باریوم هیدروکسید چند برابر حجم اسید لازم برای خنثی کردن همان حجم سود ۰/۰۱ مولار است؟	(۱) نصف	(۲) یک برابر	(۳) دو برابر	(۴) سه برابر
۱۰	۵۰ میلی لیتر محلول غلیظ هیدروکلریک اسید را در بالون حجمی به حجم ۱۰۰ میلی لیتر رسانده ایم. برای خنثی کردن کامل ۵۰ میلی لیتر از یک نمونه محلول پتاسیم هیدروکسید $0.1 mol.L^{-1}$ به ۲۵ میلی لیتر از این محلول نیاز است. غلظت هیدروکلریک اسید اولیه بر حسب مول بر لیتر کدام است؟				



	۰/۲ (۱)	۴ (۲)	۱ (۳)	۰/۴ (۴)								
۱۱	HA (۱)	H ₂ A (۲)	H ₃ A (۳)	H ₄ A (۴)								
پاسخ نامه pH محلول ها، خنثی شدن اسید و باز - سطح ۲												
	۱	۲	۳	۴	۵	۶	۷	۸	۹	۱۰	۱۱	
	۲	۴	۲	۱	۳	۳	۱	۴	۳	۴	۲	
	تعیین pH محلول در واکنش اسید و باز در حالتی که محلول خنثی نمی شود. (سوال ۹) (تست های چالشی بالاتر از سطح کتاب)											
۱	مقداری فلز آلومینیم در یک ظرف دارای ۲ لیتر محلول ۱ مولار سدیم هیدروکسید انداخته شده و طبق معادله (موازنه نشده): $Al(s) + H_2O(l) + OH^-(aq) \rightarrow Al(OH)_4^-(aq) + H_2(g)$ اگر سرعت متوسط تولید گاز H ₂ برابر با ۵۰ mL.S ⁻¹ باشد، pH محلول در ثانیه چندم پس از آغاز واکنش، به ۱۳ می رسد؟ (حجم مولی گازها در شرایط واکنش، برابر ۲۵ L است. فرض کنید فراورده محلول در آب، خاصیت بازی چندانی ندارد). تجربی ۹۷											
	۱۵۰ (۱)	۶۷۵ (۲)	۱۱۰۰ (۳)	۱۳۵۰ (۴)								
۲	یک نوع ماهی می تواند در pH بین ۶ تا ۸ زنده بماند. اگر حجم آب آکواریوم نگه داری این ماهی، ۲۰ L بوده و در حالت خنثی باشد، افزودن کدام مورد، سبب مرگ ماهی می شود. (آلومینیم اکسید در آب نامحلول است). ریاضی ۹۷											
	(۱) ۰/۱ مول آلومینیم اکسید Al ₂ O ₃ (s) (۲) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۱۰ ^{-۴} مولار هیدروکلریک اسید (۳) ۱۰۰ میلی لیتر محلول ۰/۰۱ مولار سدیم هیدروکسید (۴) ۵۰ میلی لیتر محلول ۸ × ۱۰ ^{-۳} مولار سدیم استات (K _b = ۶ × ۱۰ ^{-۱۰})											
۳	۵ لیتر محلول هیدروکلریک اسید با pH = ۱، با افزودن NaClO(aq) به طور کامل واکنش داده است. اگر بازده درصدی واکنش ۸۰٪ و حجم مولی گازها ۲۵ لیتر باشد، حجم گاز کلر به دست آمده چند لیتر است؟ تجربی خارج کشور ۹۶											
	۱۲/۵ (۱)	۱۰ (۲)	۶/۲۵ (۳)	۵ (۴)								
۴	نمودار تغییر غلظت A(aq) در واکنش: ریاضی ۹۵ $A(aq) + 2X(aq) + H^+(aq) \rightarrow D(aq)$ غلظت ۱ مولار HCl، ۲ مولار X(aq) و ۱ مولار A(aq) به صورت شکل زیر است. نمودار تغییر PH این محلول، به کدام صورت است؟ (D خصلت اسیدی و بازی ندارد) (گزینه ۳)											

