



پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز



تسلط بر نیم سال اول



دفترچه سؤال

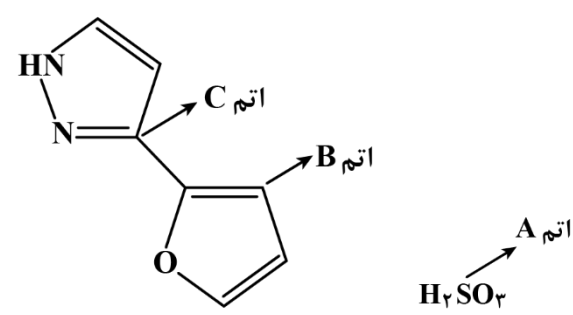
دوره زودبست دی ماه

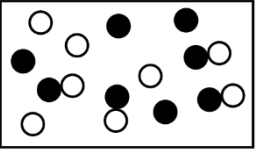
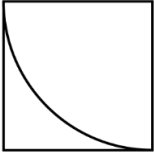
بسته جامع آمادگی نیم سال اول

ردیف	درس	تعداد صفحه	زمان پاسخگویی
۱	شیمی (۳)	۴	۱۲۰ دقیقه

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه‌آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		ردیف
نمره	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.	
۱	با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافی است). افزایش - قطبی - بزرگ تر - کاهش - مثبت - کوچک تر - منفی - هیدروکربنی آ) اندازه ذرات سازنده موجود در یک نمونه شیر منیزی، در مقایسه با محلول اتانول در آب، هستند. ب) در سلول الکترولیتی مربوط به برقکافت منیزیم کلرید مذاب، گاز کلر در سمت قطب تولید می‌شود. پ) در سلول گالوانی روی-نقره، جرم تیغه نقره‌ای به مرور زمان پیدا می‌کند. ت) با ریختن مقداری صابون در آب، نوعی کلوئید ایجاد شده و بخش از ذرات صابون به طرف مولکول‌های آب جهت‌گیری می‌کند.	
۱/۲۵	در هریک از عبارت‌های داده شده، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید و در پاسخ برگ بنویسید. آ) پتانسیل کاهش هر نیم‌سلول، به صورت نسبی و در مقایسه با عنصر (هیدروژن/ طلا) در شرایط استاندارد اندازه‌گیری می‌شود. ب) قدرت پاک‌کنندگی صابون در مواجهه با پارچه‌های پلی‌استری، (بیشتر/ کمتر) از پارچه‌های نخی است. پ) برای نگهداری از محلول هیدروکلریک اسید با غلظت یک مولار، می‌توان از ظرف ساخته شده از فلز (نقره/ آهن) استفاده کرد. ت) مخلوطی از آب، صابون و روغن، (پایدار/ ناپایدار) بوده و مسیر حرکت نور در یک نمونه از آن (مشخص/ نامشخص) است.	
۱/۵	درستی یا نادرستی هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. آ) با افزایش غلظت یون‌های منیزیم و کلسیم در آب، میزان لکه‌های سفید ایجاد شده روی سطح پارچه شسته شده افزایش می‌یابد. ب) سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، نوعی سلول گالوانی بوده و در سمت آند آن، گاز اکسیژن مصرف می‌شود. پ) در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، محلول هیدروفلوئوریک اسید، شدیدتر از محلول هیدرویدیک اسید با منیزیم واکنش می‌دهد. ت) یک قطعه از فلز روی، در مقایسه با فلز آهن، دمای محلول مس (II) سولفات را در واکنش با آن، به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.	
۱	در رابطه با پاک‌کننده‌های صابونی، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. آ) در ساختار این مواد، کدام بخش (CO_3^{2-} یا SO_3^{2-}) یافت می‌شود؟ ب) نوع نیروی بین ذره‌ای غالب در یک نمونه از این مواد، چه نوعی است؟ پ) اگر کاتیون سدیم موجود در این مواد را با کاتیون آمونیوم جایگزین کنیم، نقطه ذوب این مواد چگونه (افزایش یا کاهش) تغییر می‌کند؟ ت) پس از ریختن این مواد در آب، کاغذ pH در مواجهه با محلول ایجاد شده چه رنگی پیدا می‌کند؟	
صفحه ۱ از ۴		

سؤالات	پایه: دوازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:
آزمون شبهه ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
۵	۱/۲۵	<p>در رابطه با ترکیب‌های زیر، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.</p> $HOCH_2CH_2OH - NH_3 - HF - HNO_3 - KOH$ <p>(آ) در دمای معین، با افزودن ۰/۱ مول از یک ماده به ۱ لیتر آب، غلظت یون هیدروکسید در محلول به 2×10^{-5} مول بر لیتر رسیده است. ماده مورد نظر، معادل با کدام یک از ترکیب‌های داده شده است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>(ب) محلول کدام ماده، دارای pH بزرگ‌تر از ۷ بوده و فاقد ذرات حل‌شونده یونیده نشده است؟</p> <p>(پ) رسانایی الکتریکی محلول آبی کدام ماده، با رسانایی الکتریکی محلول آبی اتانول برابر است؟</p>	
۶	۱/۵	<p>محلولی از اسید HA در اختیار داریم که pH آن برابر با ۳ و درجه یونش آن برابر با ۰/۰۱ است. یک نمونه ۴ گرمی از سدیم هیدروکسید، با چند لیتر از این محلول اسیدی به‌طور کامل واکنش می‌دهد؟</p> $(1 \text{ mol NaOH} = 40 \text{ g NaOH})$ $HA(aq) + NaOH(s) \rightarrow H_2O(l) + NaA(aq)$ <p>معادله واکنش</p>	
۷	۱/۲۵	<p>برای جلوگیری از خوردگی لوله‌های آهنی انتقال نفت، این لوله‌ها را با لایه نازکی از آلکان‌های مایع پوشش داده و آن‌ها را به قطعاتی از فلز دیگر متصل می‌کنند. در رابطه با این فرایند، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) از کدام فلز (نقره یا منیزیم)، می‌توان برای جلوگیری از خوردگی آهن استفاده کرد؟ دلیل بنویسید.</p> <p>(ب) اگر در محیط مورد نظر باران اسیدی بارد، سرعت فرایند خوردگی آهن چگونه (افزایش یا کاهش) تغییر می‌کند؟</p> <p>(پ) کدام یک از روش‌های گفته شده (پوشش دادن یا اتصال به فلز دیگر)، کارایی بیشتری در محافظت از خوردگی دارد؟ دلیل بنویسید.</p>	
۸	۱	<p>در رابطه با فلز آلومینیم، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) با اینکه فلز آلومینیم پتانسیل کاهش منفی دارد، اما برخلاف آهن دچار خوردگی نمی‌شود. دلیل آن را بنویسید.</p> <p>(ب) اگر نیم‌سلول آلومینیم در اتصال با نیم‌سلول مس قرار بگیرد، چه قطبی (آند یا کاتد) از سلول مورد نظر را تشکیل می‌دهد؟ معادله نیم‌واکنش انجام شده روی سطح تیغه آلومینیمی را به‌صورت موازنه شده بنویسید.</p>	
۹	۱/۲۵	<p>به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) عدد اکسایش اتم‌های مشخص شده در هر ماده را مشخص کنید:</p>  <p>(ب) در واکنش شیمیایی $Pb^{2+} + X_2 \rightarrow Pb^{4+} + 2X^-$، گونه X_2 در نقش اکسنده است یا کاهنده؟</p> <p>(پ) در واکنش داده شده در قسمت (ب)، چند مول الکترون بین گونه‌ها مبادله شده است؟</p>	
صفحه ۲ از ۴			

سؤالات	پایه: دوازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:
آزمون شبهه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
۱۰	<p>تصویر زیر، نمایی از محلول یک اسید به حجم ۲ لیتر را نشان می‌دهد. در رابطه با این محلول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. (هر ذره نشان داده شده در محلول، نشان‌دهنده 0.02 مول ماده است.)</p> <div style="display: flex; align-items: center;"> <div style="margin-right: 20px;"> <p>○ آنیون</p> <p>● یون هیدرونیوم</p> <p>●○ اسید یونیده نشده</p> </div> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>HA</p> </div> </div> <p>آ) ثابت یونش این اسید، در محلول مورد نظر چقدر است؟ به‌دست بیاورید.</p> <p>ب) رسانایی الکتریکی این محلول را با رسانایی الکتریکی محلول 0.04 مولار هیدروکلریک اسید مقایسه کنید.</p> <p>پ) اگر به محلول مورد نظر قطره قطره آب اضافه کنیم، ثابت یونش اسید در طول زمان مطابق کدام نمودار (۱ یا ۲) تغییر می‌کند؟ دلیل بنویسید.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 10px;"> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; position: relative;"> <div style="position: absolute; top: 50%; left: 50%; transform: translate(-50%, -50%); border: 1px solid black; width: 50%; height: 50%;"></div> <p style="text-align: center;">(۲)</p> </div> <div style="border: 1px solid black; width: 80px; height: 80px; position: relative;">  <p style="text-align: center;">(۱)</p> </div> </div>	۱/۵	
۱۱	<p>در رابطه با عناصر فلزی X، Y و M، به عبارتهای زیر توجه کرده و به سؤالات زیر پاسخ دهید:</p> <ul style="list-style-type: none"> • فلز X در سری الکتروشیمیایی، در موقعیت بالاتر از فلز M قرار گرفته است. • در سلول گالوانی حاصل از اتصال فلزهای X و Y، تیغه فلز Y در موقعیت آند قرار می‌گیرد. • از میان این عناصر فلزی، فقط فلز Y با محلول روی سولفات وارد واکنش شیمیایی می‌شود. <p>آ) در سلول گالوانی تشکیل شده از دو فلز M و Y، الکترون‌های موجود در مدار خارجی به سمت کدام تیغه جاری می‌شوند؟</p> <p>ب) با استفاده از کدام عنصر (X یا Y)، می‌توان کاتیون‌های فلز M را از محلول آن استخراج کرد؟</p> <p>پ) اگر در دمای 25°C، یک قطعه فلز X را در محلول حاوی کاتیون Y قرار بدهیم، دمای نهایی محلول برابر با چقدر (25°C یا 22°C یا 28°C) می‌تواند باشد؟ دلیل بنویسید.</p> <p>ت) در سلول ساخته شده با استفاده از فلز روی و فلز X، به مرور زمان غلظت کاتیون در نیم‌سلول روی چگونه (افزایش یا کاهش) تغییر می‌کند؟</p> <p>ث) اگر بخواهیم ظرفی از فلز Y را با استفاده از فلز X آبکاری کنیم، ظرف مورد نظر را باید به کدام قطب باتری (مثبت یا منفی) متصل کنیم؟</p>	۱/۵	
۱۲	<p>در یک محلول آبی در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم 4×10^{-8} برابر غلظت مولی یون هیدروکسید است. مقدار pH این محلول آبی در شرایط مورد نظر کدام است؟</p>	۱/۵	
۱۳	<p>در رابطه با فرایند برقکافت سدیم کلرید مذاب، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>آ) معادله نیم‌واکنش آندی در این سلول، توسط یک دانش‌آموز به صورت $Cl^-(aq) \rightarrow Cl(g) + e^-$ نوشته شده است. صورت درست این معادله را بنویسید.</p> <p>ب) در معادله واکنش انجام شده، پایداری کدام مواد (فراورده‌ها یا واکنش‌دهنده‌ها) بیشتر است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>پ) به ازای تولید 0.2 مول فلز سدیم در این سلول، چند لیتر گاز کلر در شرایط استاندارد تولید می‌شود؟ محاسبه کنید.</p>	۱/۵	

سؤالات آزمون شبهه‌ساز نهایی درس: شیمی (۳)	پایه: دوازدهم	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴
تعداد صفحه: ۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	ساعت شروع:	نام و نام خانوادگی:
آزمون شبهه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد) - استفاده از ماشین حساب ساده مجاز است.		
۱۴	<p>در رابطه با سولفوریک اسید، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) محلول این ماده را در واکنش کدام ماده (گوگرد دی‌اکسید یا گوگرد تری‌اکسید) با آب می‌توان تهیه کرد؟</p> <p>(ب) معادله واکنش این ماده با محلول سود که منجر به خنثی شدن آن می‌شود را بنویسید.</p> <p>(پ) با ریختن مقداری از محلول این ماده روی خاک، گل‌های ادریسی در نمونه خاک مورد نظر به چه رنگی می‌رویند؟</p> <p>(ت) اگر غلظت یون سولفات در محلولی از این ماده برابر با ۰/۱ مول بر لیتر باشد، مقدار pH این محلول چقدر می‌شود؟ محاسبه کنید.</p>		
۱۵	<p>در رابطه با فرایند هال، به پرسش‌های داده شده پاسخ دهید.</p> <p>(آ) این فرایند در چه نوع از سلول‌های الکتروشیمیایی (گالوانی یا الکترولیتی) انجام می‌شود؟</p> <p>(ب) کدام بخش (آند یا کاتد) از سلول استفاده شده برای انجام این فرایند، باید به صورت دوره‌ای تعویض شود؟ دلیل بنویسید.</p> <p>(پ) مقایسه مقدار چگالی فلز تولید شده در این سلول، نسبت به الکترولیت موجود در آن چگونه (بیشتر یا کمتر) است؟</p> <p>(ت) فرمول شیمیایی فرآورده گازی تولید شده در این سلول را بنویسید.</p>		
۲۰	موفق باشید.		
	صفحه ۴ از ۴		

۱ H ۱٫۰۰۸	<p>راهنمای جدول دوره‌ای عناصرها</p> <p>۶ عدد اتمی</p> <p>C</p> <p>۱۲٫۰۱ جرم اتمی میانگین</p>																۲ He ۴٫۰۰۳				
۳ Li ۶٫۹۴۱	۴ Be ۹٫۰۱۲															۵ B ۱۰٫۸۱	۶ C ۱۲٫۰۱	۷ N ۱۴٫۰۱	۸ O ۱۶٫۰۰	۹ F ۱۹٫۰۰	۱۰ Ne ۲۰٫۱۸
۱۱ Na ۲۲٫۹۹	۱۲ Mg ۲۴٫۳۱															۱۳ Al ۲۶٫۹۸	۱۴ Si ۲۸٫۰۹	۱۵ P ۳۰٫۹۷	۱۶ S ۳۲٫۰۷	۱۷ Cl ۳۵٫۴۵	۱۸ Ar ۳۹٫۹۵
۱۹ K ۳۹٫۱۰	۲۰ Ca ۴۰٫۰۸	۲۱ Sc ۴۴٫۹۶	۲۲ Ti ۴۷٫۸۷	۲۳ V ۵۰٫۹۴	۲۴ Cr ۵۲٫۰۰	۲۵ Mn ۵۴٫۹۴	۲۶ Fe ۵۵٫۸۵	۲۷ Co ۵۸٫۹۳	۲۸ Ni ۵۸٫۶۹	۲۹ Cu ۶۳٫۵۵	۳۰ Zn ۶۵٫۳۹	۳۱ Ga ۶۹٫۷۲	۳۲ Ge ۷۲٫۶۴	۳۳ As ۷۴٫۹۲	۳۴ Se ۷۸٫۹۶	۳۵ Br ۷۹٫۹۰	۳۶ Kr ۸۳٫۸۰				



پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز



تسلط بر نیم سال اول



پاسخبرگ شیمی (۳)

دوره زودبست دی ماه

بسته جامع آمادگی نیم سال اول

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرایی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون‌های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می‌شود.

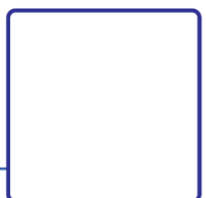
ساعت شروع:	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبه‌ساز نهایی درس: شیمی (۳)
تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبه‌ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ‌برگ	نمره
۱ (آ) (ب) (ت)	۱
۲ (آ) (ب) (ت) ،	۱/۲۵
۳ (آ) (ب) (پ) (ت)	۱/۵
۴ (آ) (ب) (ت)	۱
۵ (آ) ، (ب) (پ)	۱/۲۵
۶	۱/۵
۷ (آ) ، (ب) (پ) ،	۱/۲۵



ساعت شروع:	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبهه ساز نهایی درس: شیمی (۳)
تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبهه ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ برگ	نمره
۸	(آ) (ب) ،	۱
۹	(آ) (ب) (پ)	۱/۲۵
۱۰	(آ) (ب) (پ) ،	۱/۵
۱۱	(آ) (ب) (پ) ، (ت) (ث)	۱/۵
۱۲		۱/۵



ساعت شروع:	رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	تعداد صفحه: ۳	آزمون شبهه ساز نهایی درس: شیمی (۳)
تاریخ آزمون: دی ماه ۱۴۰۴	مدت آزمون: ۱۲۰ دقیقه	پایه دوازدهم	نام و نام خانوادگی:
گروه آموزشی ماز		آزمون شبهه ساز امتحان نهایی	

ردیف	پاسخ برگ	نمره
۱۳	(آ) (ب) ، (پ)	۱/۵
۱۴	(آ) (ب) (پ) (ت)	۱/۷۵
۱۵	(آ) (ب) ، (پ) (ت)	۱/۲۵
	موفق باشید.	۲۰





پایه دوازدهم تجربی

آزمون‌های شبیه‌ساز امتحانات نهایی ماز



تسلط بر نیم سال اول



دفترچه پاسخ

دوره زودبست دی ماه

بسته جامع آمادگی نیم سال اول

ویراستاران

فرهنگ امیری - محمدرضا جمشیدی

طراحان

فرشاد هادیان فرد - طاها حق‌بین
عالیه میرزایی

درس

شیمی (۳)

حق چاپ و تکثیر سؤالات به هر روش (الکترونیکی و...) پس از برگزاری آزمون برای تمامی اشخاص حقیقی و حقوقی تنها با مجوز «گروه ماز» مجاز می‌باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می‌شود.

زودبیسست

مصحح شو:



پاسخ دقیق سؤال این جا میاد و اسمش روشه: «مصحح شو»، می خواد شما رو به یه مصحح حرفه‌ای و دقیق تبدیل کنه که بدونین موقع ارزیابی جواب‌هاتون باید حواستون به چی باشه تا توی آزمون‌های بعدی دقیق‌تر عمل کنین. اگه جواب یه سؤال رو بشه به شکل‌های مختلف بیان کرد، اون هم، این جا بهتون گفتیم.

بررسی دقیق‌تر:



اگه پاسخ کوتاه به سؤال کافی نباشه تا ببینین چطوری باید به جواب برسین، توی این بخش با بررسی دقیق‌تر جواب، سؤال رو براتون توضیح دادیم.

نقشه نهایی:



امتحان نهایی قوانین و قواعد خاص خودش رو داره؛ شما باید بدونین تیپ‌های رایج سؤال‌های امتحان نهایی چیه و باید چطوری بهش جواب بدین. این کادر، مشاوره حرفه‌ای ماست به شما تا فوت و فن‌های امتحان نهایی رو یاد بگیرین.

۲۰ شو:



توی «۲۰ شو»، مبحث هر سؤال رو براتون مرور یا جمع‌بندی کردیم؛ «۲۰ شو» و درسنامه‌هاش دقیقاً فاصله بین نمره خوب و نمره ۲۰ رو براتون پر می‌کنه.

نکته طلایی:



با وجود «۲۰ شو»، که کلی درسنامه مفصل داره، باز هم اگه نکته مهم و مفیدی بود، توی این کادر براتون آوردیم.

تیم اجرایی و تولید آزمون

زهره جعفری
ساره محمدعلی نسب

یگانه پوراابراهیم
محدثه عربگری

مرضیه بنیانی
محدثه شیخعلی

سرپرست آزمون: ارمغان قریب

یک تیم با بیش از ۵۰۰ نفر در حال کار هستن تا آزمون‌های ما با حداکثر کیفیت حاضر بشن و به شما کمک کنن و مسیر موفقیت رو براتون ساده‌تر کنن. همیشه از نظرات و کامنت‌های خوب‌تون انرژی می‌گیریم. مرسی که همراهمون هستین.

دکتر رسول خنجری

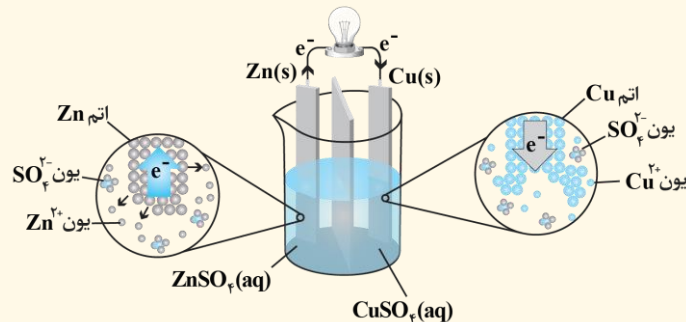
راهنمای تصحیح آزمون نهایی درس: شیمی ۳		رشته: ریاضی و فیزیک و علوم تجربی	
دوره دوم متوسطه - دوازدهم		تاریخ آزمون: دی‌ماه ۱۴۰۴	
آزمون شبهه‌ساز امتحان نهایی		گروه آموزشی ماز	
ردیف	راهنمای تصحیح		
نمره			
	<p style="text-align: right;"> مصحح شو</p> <p>آ) بزرگ‌تر (۰/۲۵) (ص ۷)</p> <p>ب) مثبت (۰/۲۵) (ص ۵۶)</p> <p>پ) افزایش (۰/۲۵) (ص ۴۶)</p> <p>ت) قطبی (۰/۲۵) (ص ۸)</p> <p> سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۴ دقیقه</p> <p style="text-align: right;"> ۲۰ شو: مخلوط‌ها</p> <p>مخلوط‌ها نقش بسیار پررنگی در زندگی ما دارند؛ به طوری که اغلب موادی که در زندگی روزانه با آن‌ها سروکار داریم، از مخلوط دو یا چند ماده تشکیل شده‌اند. مخلوط‌ها خواص متفاوتی دارند. برای نمونه محلول مس (II) سولفات در آب، مخلوطی همگن است که نور را عبور می‌دهد. در حالی که شربت معده (همان شیر منیزی) یک سوسپانسیون است. مخلوطی ناهمگن که ته‌نشین می‌شود و باید پیش از مصرف آن را تکان داد. مخلوط‌ها به دو نوع همگن (محلول) و ناهمگن تقسیم می‌شوند. دو نوع از مخلوط‌های ناهمگن، سوسپانسیون‌ها و کلوئیدها هستند. از لحاظ اندازه ذرات موجود در مخلوط‌ها، سوسپانسیون‌ها از کلوئیدها و کلوئیدها از محلول‌ها بزرگ‌تر هستند. ویژگی هرکدام از این مخلوط‌ها به شرح زیر است:</p> <p>♦ سوسپانسیون‌ها: مخلوط‌های ناهمگنی هستند که از ذره‌های ریز ماده تشکیل شده‌اند. این مخلوط، ناپایدار است و ته‌نشین می‌شود. این مخلوط نور را پخش می‌کند و مسیر عبور نور قابل تشخیص است. شیر منیزی (شربت معده) و خاکشیر نمونه‌هایی از این نوع مخلوط هستند.</p> <p>♦ محلول‌ها: مخلوط‌های همگنی هستند که از یون‌ها و مولکول‌ها تشکیل شده‌اند. محلول‌ها پایدار بوده و ته‌نشین نمی‌شوند. این مخلوط‌ها از دو جزء حلال و حل‌شونده تشکیل شده‌اند. محلول‌ها نور را از خود عبور می‌دهند و مسیر عبور نور در آن مشخص نیست. محلول مس (II) سولفات، سرم فیزیولوژی، محلول اتانول در آب و ... نمونه‌ای از این مخلوط‌ها هستند.</p> <p>♦ کلوئیدها: مخلوط‌های ناهمگنی هستند که از توده‌های مولکولی و یونی تشکیل شده‌اند. این مخلوط، پایدار است و ته‌نشین نمی‌شود. رفتار این مخلوط در برابر نور، مشابه سوسپانسیون‌ها است؛ یعنی نور را پخش می‌کند و مسیر عبور نور در آن مشخص است. شیر، ژله، سس مایونز، رنگ‌های پوششی و مخلوط آب و روغن و صابون نمونه‌هایی از کلوئیدها هستند.</p> <p style="text-align: right;"> ۲۰ شو: برقکافت منیزیم کلرید مذاب</p> <p>برقکافت، نوعی واکنش الکتروشیمیایی است که در سلول الکترولیتی انجام می‌شود. در این نوع سلول‌ها، با اعمال ولتاژ بیرونی، نمک مذاب یا محلول نمک را می‌توان به عناصر سازنده یا ترکیبات جدید تبدیل کرد. برقکافت نمک $MgCl_2$ مذاب مثالی از برقکافت نمک‌های مذاب است که از مراحل تولید فلز منیزیم از آب دریا محسوب می‌شود. در سمت آند (قطب مثبت) این سلول، نیم‌واکنش اکسایش انجام می‌شود که به صورت زیر است:</p> $2Cl^{-}(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^{-}$ <p>در سمت کاتد (قطب منفی) این سلول نیز، نیم‌واکنش کاهش انجام می‌شود که به صورت زیر است:</p> $Mg^{2+}(l) + 2e^{-} \rightarrow Mg(l)$ <p>بنابراین، واکنش کلی انجام شده در این سلول الکترولیتی به صورت زیر است:</p> $MgCl_2(l) \rightarrow Mg(l) + Cl_2(g)$ <p>★ توجه داریم که چگالی منیزیم مذاب از منیزیم کلرید مذاب کمتر است؛ بنابراین با تشکیل منیزیم در نیم‌سلول کاتدی، این ماده مذاب بر روی منیزیم کلرید مذاب قرار می‌گیرد.</p>		

۲۰ شو: سلول گالوانی

سلول گالوانی نوعی سلول الکتروشیمیایی است که می‌تواند بر اساس میل فلزها به اکسایش یافتن، انرژی الکتریکی تولید کند. سلول گالوانی از دو نیم‌سلول آندی و کاتدی تشکیل شده است. جدول زیر ویژگی‌های آند و کاتد در سلول‌های گالوانی و مقایسه آن‌ها با یکدیگر را نشان می‌دهد:

آند	کاتد
فلز با قدرت کاهندگی بیشتر (E° کمتر)	فلز با قدرت کاهندگی کمتر (E° بیشتر)
محل انجام نیم‌واکنش اکسایش	محل انجام نیم‌واکنش کاهش
کاهش جرم تیغه فلزی	افزایش جرم تیغه فلزی
قطب منفی سلول	قطب مثبت سلول
آزاد کردن و ارسال کردن الکترون به سمت کاتد از طریق مدار خارجی	دریافت کردن الکترون از آند از طریق مدار خارجی
حرکت کاتیون‌ها به سمت نیم‌سلول دیگر (کاتد)	حرکت آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول دیگر (آند)

فلز کاهنده‌تر در نیم‌سلول آندی قرار دارد و نیم‌واکنش اکسایش در این نیم‌سلول انجام می‌شود. در این سلول، الکترون‌ها در مدار خارجی از طریق سیم رابط از سمت آند به کاتد می‌روند و بین این دو نیم‌سلول جریان الکتریکی برقرار می‌شود. بین دو نیم‌سلول آندی و کاتدی یک دیواره متخلخل وجود دارد که از مخلوط شدن سریع دو محلول و توقف فعالیت سلول جلوگیری می‌کند. از طریق این دیواره، کاتیون‌ها از سمت آند به کاتد و آنیون‌ها از سمت کاتد به آند حرکت می‌کنند. در شکل زیر، نمایی از سلول گالوانی روی-مس را می‌بینید:


مصحح شو

(آ) هیدروژن (۰/۲۵) (ص ۴۷)

(پ) نقره (۰/۲۵) (ص ۴۷)

(ب) کمتر (۰/۲۵) (ص ۹ و ۱۰)

(ت) پایدار (۰/۲۵) - مشخص (۰/۲۵) (ص ۷)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۴ دقیقه

اندازه‌گیری پتانسیل الکتریکی نیم‌سلول‌ها

اندازه‌گیری پتانسیل یک نیم‌سلول به‌طور جداگانه ممکن نیست و باید این کمیت به‌طور نسبی اندازه‌گیری شود. برای انجام این کار، نیم‌سلول استاندارد هیدروژن (SHE) را به‌عنوان مبنا انتخاب کردند و پتانسیل آن را برابر با صفر در نظر گرفتند. در ادامه با تشکیل سلول گالوانی از هر نیم‌سلول با این نیم‌سلول، توانستند پتانسیل بسیاری از نیم‌سلول‌ها را اندازه‌گیری کرده و ثبت کنند. این اندازه‌گیری‌ها در دمای $25^\circ C$ و فشار $1 atm$ و غلظت یک مولار برای محلول الکترولیت‌ها انجام شده است. در این شرایط، پتانسیل اندازه‌گیری شده را پتانسیل استاندارد نیم‌سلول می‌نامند و با E° نشان می‌دهند.

عوامل مؤثر بر قدرت پاک‌کنندگی صابون

صابون‌ها نمی‌توانند همه لکه‌هایی که بر روی پارچه‌ها وجود دارند را به یک اندازه پاک کنند. به همین علت، هرچه صابون بتواند درصد بیشتری از لکه را پاک کند، قدرت پاک‌کنندگی آن نیز بیشتر خواهد بود. می‌دانیم با به هم زدن مخلوط آب و صابون، بر روی این مخلوط کف ایجاد می‌شود که ارتفاع کف ایجاد شده می‌تواند معیاری برای سنجش قدرت پاک‌کنندگی صابون باشد. قدرت پاک‌کنندگی صابون به عوامل مختلفی بستگی دارد که به شرح زیر هستند:

- ◆ دمای آب: هرچه دمای آب بیشتر باشد، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد. ← (رابطه مستقیم)
- ◆ مقدار صابون: هرچه از صابون بیشتری استفاده شود، قدرت پاک‌کنندگی صابون افزایش می‌یابد. ← (رابطه مستقیم)

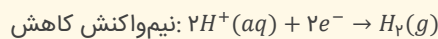
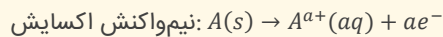
۱/۲۵

۲

- ◆ نوع آب: هر چه آب سخت‌تر باشد (یعنی غلظت یون منیزیم و کلسیم در آن بیشتر باشد)، قدرت پاک‌کنندگی صابون کاهش می‌یابد؛ زیرا صابون با این یون‌ها واکنش داده و رسوب سفیدرنگ بر روی لباس‌ها تشکیل می‌شود. ← (رابطه عکس)
- ◆ وجود آنزیم در صابون: اگر در صابون آنزیم وجود داشته باشد، به دلیل افزایش میزان برخورد مولکول‌ها با یکدیگر، قدرت پاک‌کنندگی آن افزایش خواهد یافت. ← (رابطه مستقیم)
- ◆ نوع پارچه: هر چه مولکول‌های سازنده پارچه ناقطبی‌تر باشند، به دلیل جاذبه بیشتر چربی با پارچه، لکه سخت‌تر پاک می‌شود.

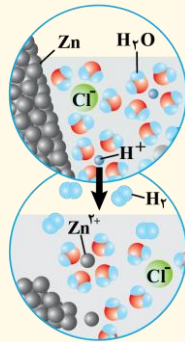
واکنش فلزات و اسیدها

اغلب فلزها در واکنش با محلول اسیدها، گاز هیدروژن و نمک تولید می‌کنند. در این واکنش که نوعی واکنش اکسایش-کاهش است، یون‌های هیدروژن موجود در اسید کاهش یافته و اتم‌های فلزی اکسایش می‌یابند؛ بنابراین، اتم فلزی در نقش کاهنده و یون‌های هیدروژن در نقش اکسنده هستند. نیم‌واکنش اکسایش و کاهش به شکل زیر است:



بعضی از فلزات مانند نقره، طلا، مس و پلاتین به دلیل آن‌که قدرت کاهندگی کمتری نسبت به گاز هیدروژن دارند و در سری الکتروشیمیایی بالاتر از هیدروژن قرار می‌گیرند، با محلول اسید واکنش نمی‌دهند؛ در نتیجه، می‌توان از این فلزات در ساخت ظروف نگهداری اسیدها استفاده کرد.

شکل زیر واکنش فلز روی با محلول هیدروکلریک اسید را نشان می‌دهد:



مصحح شو

- آ) درست (۰/۲۵) (ص ۱۰)
- ب) نادرست (۰/۲۵) - سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، نوعی سلول گالوانی بوده و در سمت آند آن، گاز هیدروژن مصرف می‌شود. (۰/۲۵) یا سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن، نوعی سلول گالوانی بوده و در سمت کاتد آن، گاز اکسیژن مصرف می‌شود. (۰/۲۵) (ص ۵۲)
- پ) نادرست (۰/۲۵) - در شرایط یکسان از نظر دما و غلظت، محلول هیدرویدیک اسید شدیدتر از محلول هیدروفلوئوریک اسید با منیزیم واکنش می‌دهد. (۰/۲۵) یا در شرایط یکسان، محلول هیدروفلوئوریک اسید آرام‌تر از محلول هیدرویدیک اسید با منیزیم واکنش می‌دهد. (۰/۲۵) (ص ۲۴)
- ت) درست (۰/۲۵) (ص ۴۳)

۱/۵

۳

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۶ دقیقه

رد پای اشتباه

حالت‌های نادرست مورد (آ):

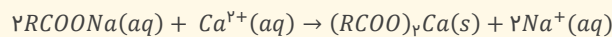
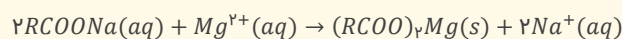
- با افزایش غلظت یون‌های سدیم و کلسیم (نام‌گذاری اشتباه یون‌ها)، میزان لکه‌های سفید ایجاد شده روی سطح پارچه شسته شده افزایش می‌یابد.
- با افزایش غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم، میزان لکه‌های سیاه (رنگ اشتباه) ایجاد شده روی سطح پارچه‌های شسته شده افزایش می‌یابد.
- با افزایش غلظت یون‌های کلسیم و منیزیم، میزان لکه‌های سفید ایجاد شده روی سطح پارچه‌های شسته شده کاهش (مقایسه اشتباه) می‌یابد.

حالت‌های نادرست مورد (ت):

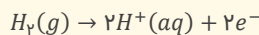
- ۱) یک قطعه از فلز آهن، در مقایسه با فلز روی (جابه‌جایی اسم فلزات)، دمای محلول مس (II) سولفات را در واکنش با آن، به مقدار بیشتری افزایش می‌دهد.
- ۲) یک قطعه از فلز روی، در مقایسه با فلز آهن، دمای محلول مس (II) سولفات را در واکنش با آن، به مقدار بیشتری کاهش (استفاده از صفت نادرست) می‌دهد.

۲۰ شو
آب سخت

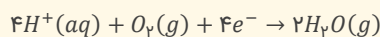
در طبیعت، آب‌ها دارای مقادیری حل‌شونده هستند که شامل انواع یون‌ها و مولکول‌ها بوده و تنوع فراوانی دارند. دو نمونه از مهم‌ترین این یون‌ها، یون کلسیم و منیزیم است که در سختی آب مؤثرند. به آب‌هایی که حاوی مقادیر بالایی از این دو یون هستند، آب سخت می‌گویند. هنگام شست‌وشوی لباس‌ها با آب سخت و صابون، لکه‌های سفیدرنگی بر روی لباس‌ها باقی می‌ماند که نشان می‌دهد صابون با این دو یون واکنش داده و رسوب تشکیل می‌دهد. واکنش صابون‌های جامد با یون‌های Mg^{2+} و Ca^{2+} به‌صورت زیر است:


سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

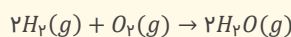
سلول سوختی نوعی سلول گالوانی است که شیمی‌دان‌ها برای گذر از این تنگنای تأمین انرژی و کاهش آلودگی زیست‌محیطی پیشنهاد می‌دهند. این سلول‌ها افزون بر کارایی بیشتر، می‌توانند ردپای کربن دی‌اکسید را کاهش دهند؛ به‌طوری‌که دوستدار محیط زیست بوده و منبع انرژی سبز به شمار می‌روند. رایج‌ترین سلول سوختی، سلول هیدروژن-اکسیژن است. دستگاهی که در آن گاز هیدروژن با گاز اکسیژن به‌صورت کنترل‌شده واکنش می‌دهد و بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی به انرژی الکتریکی تبدیل می‌شود. در مقایسه با موتور درون‌سوز، سلول سوختی هیدروژن-اکسیژن بازدهی ۳ برابر و حدود ۶۰٪ دارد. هر سلول سوختی سه بخش اصلی دارد؛ به‌طوری‌که شامل یک غشا، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. الکتروودها دارای کاتالیزورهایی هستند که به هردو نیم‌واکنش سرعت می‌بخشند. نیم‌واکنش‌ها در این سلول به‌صورت زیر انجام می‌شوند:



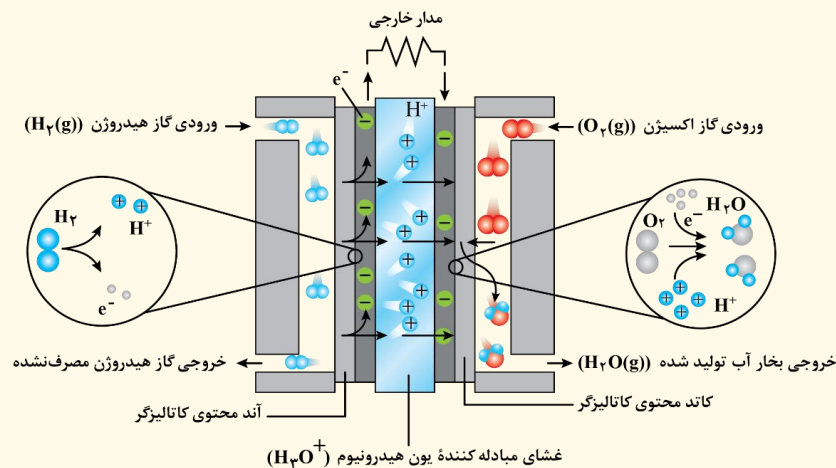
نیم‌واکنش اکسایش:



نیم‌واکنش کاهش:



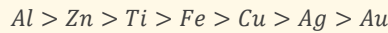
واکنش کلی سلول سوختی نیز به‌صورت روبه‌رو است:


۲۰ شو

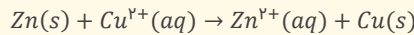
سرعت واکنش فلزات با اسیدها به عوامل مختلفی بستگی دارد؛ از جمله دما، نوع اسید، غلظت اولیه محلول اسیدی و نوع فلز! هر چه دما و غلظت اولیه اسید بیشتر باشد، سرعت واکنش افزایش می‌یابد. اگر فلز شرکت‌کننده در واکنش، واکنش‌پذیری بالاتری داشته باشد، واکنش با سرعت بیشتری انجام می‌شود. از طرفی، در شرایط یکسان، هرچه اسید قوی‌تر باشد (ثابت یونش آن بزرگ‌تر باشد)، به دلیل آنکه غلظت یون هیدرونیوم در آن افزایش می‌یابد، واکنش با سرعت بالاتری انجام می‌پذیرد.

۲۰ شو: قدرت کاهندگی فلزات

قدرت کاهندگی در فلزها، عبارت است از تمایل اتم‌های فلزی به از دست دادن الکترون و اکسایش یافتن. هرچه فلز میل بیشتری برای اکسایش یافتن داشته باشد، راحت‌تر الکترون از دست داده و کاهنده قوی‌تری است. مقایسه قدرت کاهندگی برخی از فلزها به صورت زیر است:



می‌دانیم که اگر فلزی قدرت کاهندگی بیشتری داشته باشد، می‌تواند کاتیون‌های فلزی با قدرت کاهندگی کمتر از خود را، از ترکیباتش جدا کند. در این واکنش‌ها، اگر واکنش به‌طور خودبه‌خودی انجام‌پذیر باشد، دمای محلول افزایش یافته و فلز با قدرت کاهندگی کمتر به‌صورت آزاد جدا می‌شود. بدیهی است که هرچه تفاوت قدرت کاهندگی بیشتر باشد، افزایش دما بیشتری به دلیل افزایش گرمای آزاد شده از واکنش اتفاق می‌افتد. واکنش زیر، واکنش میان محلول مس (II) سولفات و فلز روی را نشان می‌دهد:



با انجام این واکنش، دمای محلول افزایش می‌یابد که نشان می‌دهد این واکنش به‌طور خودبه‌خودی و گرماده بوده است.

مصحح شو

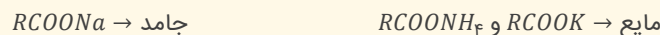
- (ب) نیروی واندروالسی (۰/۲۵) (ص ۶)
(ت) آبی (۰/۲۵) (ص ۳۴)

- (آ) CO_3^{2-} (۰/۲۵) (ص ۶)
(پ) کاهش (۰/۲۵) (ص ۶)

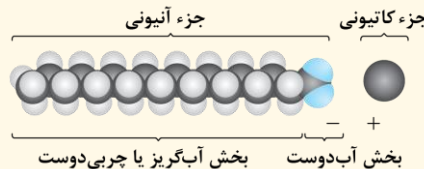
سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۴ دقیقه

۲۰ شو: صابون‌ها

صابون‌ها، نمک سدیم، پتاسیم یا آمونیوم اسیدهای چرب بلند زنجیر هستند. کاتیون این نمک‌ها در تعیین حالت فیزیکی صابون نقش ایفا می‌کند. نمک سدیم در دمای اتاق، جامد و نمک پتاسیم و آمونیوم آن در دمای اتاق، مایع است. این موضوع نشان می‌دهد که نقطه ذوب صابون جامد (نمک سدیم اسید چرب) بالاتر از دو نمک اسید چرب دیگر خواهد بود. در این رابطه، داریم:



همان‌طور که اشاره شد، صابون‌ها نمک اسید چرب هستند؛ پس از دو بخش کاتیونی و آنیونی تشکیل شده‌اند. بخش آنیونی آن از دو قسمت قطبی (آب‌دوست یا چربی‌گریز) و ناقطبی (آب‌گریز یا چربی‌دوست) تشکیل شده است. بخش ناقطبی، شامل زنجیر هیدروکربنی متصل به گروه CO_2^- است که با مولکول‌های چربی جاذبه مناسب برقرار می‌کند. بخش قطبی نیز شامل گروه CO_2^- است که به سمت مولکول‌های آب جهت‌گیری می‌کند و باعث حل شدن صابون در آب می‌شود. شکل زیر، نمونه‌ای از ساختار کلی صابون‌ها را نشان می‌دهد:



بررسی دقیق‌تر

هر کدام از موارد سؤال به چه چیزی اشاره می‌کنند؟

(آ) بخش قطبی پاک‌کننده‌های غیر صابونی: گروه SO_3^- ، بخش قطبی موجود در پاک‌کننده‌های غیر صابونی است که این گروه متصل به حلقه بنزنی است.

(ب) نیروهای بین ذره‌ای: نیروهای بین مولکولی دو نوع هستند. در این رابطه، داریم:

(۱) پیوند هیدروژنی: اگر اتم هیدروژن در ساختار مولکولی متصل به اتم‌های فلوئور، نیتروژن و اکسیژن مشاهده شود، نیروی بین مولکولی از جنس پیوند هیدروژنی برقرار خواهد شد. این نیرو، قوی‌ترین نوع نیروی بین مولکولی است.

(۲) نیروی واندروالسی: هر نوع نیروی بین مولکولی غیر از پیوند هیدروژنی، نیروی واندروالسی است.

در طبیعت، مولکول‌هایی وجود دارند که هر دو نوع نیروی بین مولکولی را دارا هستند؛ مانند اسیدهای چرب! بنابراین باید بررسی کرد که کدام بخش بر بخش دیگر از لحاظ قطبیت غلبه می‌کند. در اسیدهای چرب و صابون‌ها به دلیل بلند بودن زنجیر هیدروکربنی، بخش ناقطبی تا حدودی بر بخش قطبی غلبه می‌کند و در نتیجه، نیروی بین مولکولی غالب در این ساختارها، نیروی واندروالسی خواهد بود.

پ) نقطه ذوب انواع صابون‌ها: صابون جامد، نقطه ذوب بالاتری از صابون‌های مایع در دمای اتاق دارد.
 ت) رنگ گل ادریسی: گل ادریسی، نمونه‌ای از گیاهانی است که توانایی تغییر رنگ گل خود در شرایط مختلف رشد را داراست. رنگ این گل تحت تأثیر غلظت یون هیدرونیوم موجود در خاک تغییر می‌کند؛ به گونه‌ای که برعکس رنگ کاغذ pH در محلول‌های اسیدی و بازی است؛ یعنی رنگ این گل در خاک‌های اسیدی آبی و در خاک‌های بازی سرخ رنگ می‌شود.

مصحح شو

آ) NH_3 (۰/۲۵) - غلظت یون هیدروکسید از 10^{-7} بیشتر است، پس ترکیب موردنظر یک باز است (۰/۲۵) اما غلظت یون هیدروکسید از غلظت اولیه باز کمتر بوده و باز ضعیف است. (۰/۲۵) (ص ۲۹)

راهنمای مصحح

اگر با محاسبه نیز پاسخ درست نوشته باشد، نمره تعلق گیرد. در این حالت، می‌توان گفت غلظت یون هیدروکسید بیشتر از 10^{-7} است، پس ترکیب یک باز است (۰/۲۵) و چون ماده به صورت یونی-مولکولی حل شده، پس یک باز ضعیف است. (۰/۲۵)

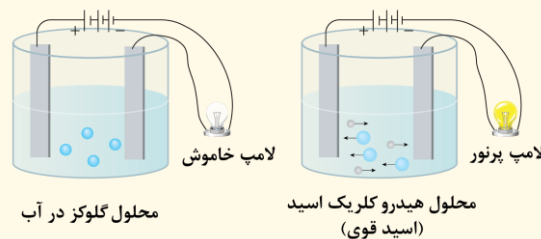
ب) KOH (۰/۲۵) (ص ۲۸)

پ) $HOCH_2CH_2OH$ یا اتیلن گلیکول (۰/۲۵) (ص ۱۷)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

۲۰ شو: رسانایی الکتریکی

در طبیعت، مواد از نظر رسانایی به دو قسمت رسانا و نارسانا تقسیم می‌شوند. مواد رسانا نیز خود به دو نوع رسانای یونی و الکترونی تقسیم می‌شوند. موادی مثل فلزها و گرافیت که رسانایی آن‌ها به دلیل حرکت الکترون‌های آزاد است، رسانای الکترونی هستند. در این مواد با اعمال ولتاژ بین دو سر این مواد، حرکت الکترون‌های آزاد باعث عبور جریان الکتریکی می‌شود. در مقابل، موادی مانند محلول‌های نمکی و ترکیب‌های یونی مذاب که رسانایی الکتریکی آن‌ها به دلیل حرکت آزادانه و نامنظم یون‌ها است، رسانای یونی هستند. در این مواد حرکت یون‌ها به سمت قطب ناهمنام، باعث عبور جریان الکتریکی می‌شود؛ زیرا این حرکت یون‌ها را می‌توان هم‌راز با حرکت الکترون‌ها (آنیون‌ها) و پروتون‌ها (کاتیون‌ها) دانست. به موادی مانند اسیدها و بازها و نمک‌ها، در حالت خالص، الکترولیت و به محلول آن‌ها، محلول الکترولیت می‌گویند. همچنین به موادی مانند الکل‌ها، شکر و ... که به شکل مولکولی در آب حل می‌شوند، غیرالکترولیت و به محلول آن‌ها، محلول غیرالکترولیت می‌گویند. در این رابطه، داریم:



۲۰ شو: اسیدها و بازهای آرنیوس

آرنیوس، اولین شخصی بود که توانست اسیدها و بازها را براساس یک مبنای علمی توصیف کند. این مبنا بر اساس تغییر رسانایی الکتریکی محلول‌های آبی بود. بر این مبنا، آرنیوس موادی که با حل شدن در آب غلظت یون هیدرونیوم موجود در آب را افزایش می‌دادند، اسید و موادی که با حل شدن در آب غلظت یون هیدروکسید را افزایش می‌دادند، باز نامید. اغلب اکسیدهای نافلزی، اسید آرنیوس و اغلب اکسیدهای فلزی، باز آرنیوس هستند.

بررسی دقیق‌تر

از سؤال چه اطلاعات دیگری می‌توانیم به دست بیاوریم؟

۱) HF : این ترکیب یک اسید آرنیوس ضعیف است که در دمای اتاق به حالت گاز یافت می‌شود. این ماده بین مولکول‌های خود پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند. درجه یونش آن بین ۰ و ۱ بوده و ثابت یونش کوچکی دارد. واکنش یونش این ترکیب، تعادلی است و الکترولیت ضعیف محسوب می‌شود.

۲۰ شو: حفاظت از فلزها

برای حفاظت از فلزاتی مانند آهن در برابر خوردگی، راهکارهای متعددی وجود دارد. ساده‌ترین روش آن، رنگ‌اندود یا قیراندود کردن سطح فلز است که به‌عنوان پوششی برای فلز عمل می‌کند. این راهکار به‌طور کامل از خوردگی جلوگیری نمی‌کند؛ زیرا به‌تدریج رطوبت و اکسیژن از روزنه‌های پوشش‌های رنگی یا قیر به درون نفوذ کرده و به سطح آهن می‌رسند و خوردگی دوباره آغاز می‌شود. راهکار دیگر، استفاده از رقابت فلزها برای اکسایش یافتن است. می‌دانیم که فلزها برای از دست دادن الکترون و اکسایش یافتن با یکدیگر رقابت می‌کنند و در این رقابت، فلزی پیروز است که کاهنده قوی‌تری باشد. برای حفاظت از فلزها، می‌توان آن‌ها را در تماس مستقیم با فلزی که کاهنده‌تر است قرار داد. این پدیده سبب می‌شود که دو فلز برای اکسایش یافتن رقابت کنند و فلزی که کاهنده‌تر است، اکسایش یافته و فلز دیگر از خوردگی محافظت می‌شود. این راهکار به حفاظت کاتدی معروف بوده و در صنایع مختلفی مانند کشتی‌سازی، لوله‌سازی و ... کاربرد دارد. یکی از مثال‌های بارز این روش، آهن گالوانیزه است که سطح آهن با لایه‌ای از فلز روی (که کاهنده‌تر از آهن است) پوشیده شده است.

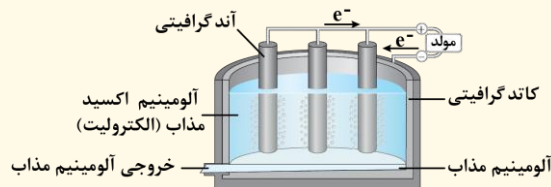
مصحح شو

آ) آلومینیم با تشکیل لایه چسبنده و متراکم آلومینیم اکسید (Al_2O_3) از ادامه اکسایش جلوگیری می‌کند (۰/۲۵)
 به‌طوری‌که لایه‌های زیرین برای مدت طولانی دست نخورده باقی می‌مانند. (۰/۲۵) (ص ۶۱)
 ب) آند (۰/۲۵) - $Al(s) \rightarrow Al^{3+}(aq) + 3e^-$ (۰/۲۵) (ص ۶۱)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۴ دقیقه

۲۰ شو: فرایند هال و تولید آلومینیوم

برای تولید فلز آلومینیم از برقکافت نمک مذاب آن استفاده می‌شود؛ چرا که آلومینیم واکنش‌پذیری بالایی دارد و در طبیعت به شکل ترکیب یافت می‌شود. رایج‌ترین روش استخراج فلز آلومینیم، برقکافت نمک مذاب آلومینیم اکسید در فرایند هال است. شکل زیر نمایی از سلول هال که در برقکافت آلومینیم اکسید کاربرد دارد را نشان می‌دهد:



جنس آند (تیغه‌های موجود در نمک مذاب) و کاتد (دیواره طرف) این سلول الکترولیتی، از گرافیت است. گرافیت به کار رفته در تیغه‌های آندی به‌تدریج با اکسیژن واکنش داده و مصرف می‌شود. به همین دلیل تیغه‌های آندی پس از مدتی باید تعویض شوند. در قسمت کاتدی، فلز آلومینیم از کاهش یافتن یون‌های آلومینیم تولید می‌شود که به‌صورت مذاب از کف ظرف خارج می‌شود. این پدیده نشان می‌دهد که چگالی آلومینیم مذاب از نمک مذاب آن بیشتر است. واکنش کلی این فرایند به‌صورت $2Al_2O_3(l) + 3C(s) \rightarrow 3CO_2(g) + 4Al(l)$ است.

نکته

از آلومینیوم چه به یاد دارید؟
 این فلز با اسیدها واکنش می‌دهد و نمک آلومینیوم و گاز هیدروژن تولید می‌شود.
 آلومینیوم هیدروکسید از ضد اسیدهایی است که به‌عنوان دارو می‌تواند مصرف شود و خاصیت بازی دارد.
 آلومینیوم، فلزی با واکنش‌پذیری بالاست اما دچار خوردگی نمی‌شود؛ زیرا با تشکیل لایه چسبنده و متراکم آلومینیوم اکسید از خوردگی لایه‌های زیرین جلوگیری می‌کند.

مصحح شو

آ) $C = +2$ (۰/۲۵) $B = -1$ (۰/۲۵) $A = +4$ (ص ۵۳)
 ب) اکسنده (۰/۲۵) (ص ۴۲)
 پ) ۲ مول الکترون (۰/۲۵) (ص ۴۳)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۷ دقیقه

۲۰ شو: گونه اکسنده و کاهنده

در واکنش‌های الکتروشیمیایی، دو گونه اکسنده و کاهنده برای شیمی‌دان‌ها اهمیت زیادی دارند. در رابطه با این دو گونه، داریم: گونه کاهنده: گونه‌ای که اکسایش می‌یابد، الکترون از دست می‌دهد و موجب کاهش گونه دیگر می‌شود. گونه اکسنده: گونه‌ای که کاهش می‌یابد، الکترون می‌گیرد و موجب اکسایش گونه دیگر می‌شود. طبیعتاً، عدد اکسایش گونه کاهنده افزایش و عدد اکسایش گونه اکسنده کاهش می‌یابد.

۲۰ شو: شمار الکترون‌های مبادله شده در یک واکنش اکسایش-کاهش

واکنش‌های اکسایش-کاهش از نظر شمار الکترون‌های مبادله شده برای شیمی‌دان‌ها حائز اهمیت هستند. برای به‌دست آوردن شمار الکترون‌های مبادله شده در این واکنش‌ها از فرمول زیر استفاده می‌کنیم:
ضریب استوکیومتری گونه × زیروند گونه × تغییر عدد اکسایش = شمار الکترون‌های مبادله شده

مصحح شو

آ) برای حل این سؤال باید گام‌های زیر را رعایت کرد: (ص ۲۳)
گام اول

می‌دانیم که غلظت یون هیدرونیوم با غلظت آنیون حاصل از یونش برابر است؛ بنابراین داریم:

$$[H^+] = [A^-] = \frac{4 \times 0.2}{2} = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1} \quad [HA] = \frac{4 \times 0.2}{2} = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(۰/۲۵) (۰/۲۵)

گام دوم

حالا با جایگذاری مقادیر در عبارت ثابت تعادل، مقدار ثابت یونش را محاسبه می‌کنیم:

$$K_a = \frac{[H^+][A^-]}{[HA]} = \frac{0.4 \times 0.4}{0.4} = 0.4 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

(۰/۲۵)

ب) رسانایی الکتریکی این دو محلول با یکدیگر برابر است. (ص ۱۸) (۰/۲۵)

پ) نمودار (۲) (۰/۲۵) - ثابت یونش یک ماده فقط تابع دما است و با تغییر غلظت تغییر نمی‌کند. (ص ۲۲) (۰/۲۵)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۸ دقیقه

رد پای اشتباه

یکی از ابهام‌هایی که بین بچه‌ها برای حل سؤالات مقایسه‌ای رسانایی الکتریکی وجود دارد این است که «برای مقایسه رسانایی، باید از مجموع شمار مول یون‌ها استفاده کرد یا مجموع غلظت یون‌ها؟» برای پاسخ به این ابهام باید دقت داشت که رسانایی الکتریکی (در سطح کتاب درسی) به صورت کیفی مقایسه می‌شود و به صورت کمی قابلیت اندازه‌گیری ندارد؛ مثلاً از لفظ «کم، زیاد و ...» برای آن استفاده می‌شود؛ بنابراین برای مقایسه رسانایی الکتریکی لزومی به داشتن مقادیر دقیق مجموع مول یون‌ها نبوده و بررسی را با مجموع غلظت یون‌ها پیش می‌بریم.

۲۰ شو: ثابت یونش

برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل تعریف می‌شود که مختص همان واکنش در همان شرایط است و تنها تابع دما است و به غلظت وابسته نیست. ثابت تعادل برای اسیدها و بازهایی که یونش پیدا می‌کنند به ثابت یونش معروف است. نماد این کمیت K_a یا K_b است. ثابت یونش اسید یا باز، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید یا باز نشان می‌دهد. هر چه ثابت یونش بزرگ‌تر باشد، آن اسید یا باز بیشتر یونش یافته و غلظت یون‌ها در محلول آن بیشتر است.

جدول زیر ثابت یونش برخی اسیدها را در دمای اتاق نشان می‌دهد:

اسید	ثابت یونش	فرآورده‌های حاصل از یونش	اسید	ثابت یونش	فرآورده‌های حاصل از یونش
هیدرویدیک اسید (HI)	بسیار بزرگ	$H^+(aq) + I^-(aq)$	هیدروفلوئوریک اسید (HF)	$6/6 \times 10^{-4}$	$H^+(aq) + F^-(aq)$
هیدروبرمیک اسید (HBr)	بسیار بزرگ	$H^+(aq) + Br^-(aq)$	نیترو اسید (HNO ₃)	$4/5 \times 10^{-4}$	$H^+(aq) + NO_3^-(aq)$
هیدروکلریک اسید (HCl)	بسیار بزرگ	$H^+(aq) + Cl^-(aq)$	فورمیک اسید (HCOOH)	$1/8 \times 10^{-4}$	$H^+(aq) + HCOO^-(aq)$
سولفوریک اسید (H ₂ SO ₄)	بسیار بزرگ	$H^+(aq) + HSO_4^-(aq)$	استیک اسید (CH ₃ COOH)	$1/8 \times 10^{-5}$	$H^+(aq) + CH_3COO^-(aq)$
نیتریک اسید (HNO ₃)	بزرگ	$H^+(aq) + NO_3^-(aq)$	هیدروسیانیک اسید (HCN)	$4/9 \times 10^{-10}$	$H^+(aq) + CN^-(aq)$

افزایش قدرت اسیدی ↑

مصحح شو

(ا) تیغه M (۰/۲۵) (ص ۴۵)

(ب) Y (۰/۲۵) (ص ۴۳)

(پ) ۲۵ °C - (۰/۲۵) - زیرا فلز Y نسبت به X کاهنده قوی‌تری است در نتیجه X نمی‌تواند Y^{۲+} را از ترکیباتش آزاد کند و واکنش انجام نمی‌شود و دما تغییر نمی‌کند. (ص ۴۳)

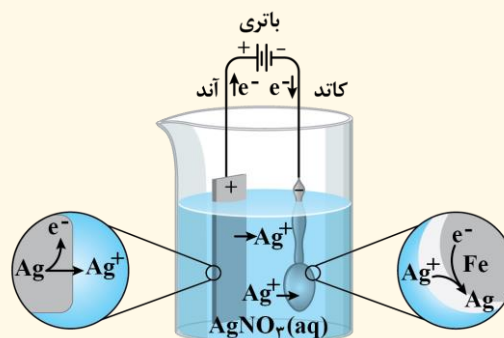
(ت) افزایش (۰/۲۵) (ص ۶۳)

(ث) قطب منفی (۰/۲۵) (ص ۶۰ و ۶۱)

سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۸ دقیقه

۲۰ شو: آبکاری

در زندگی روزانه از وسایل و ابزار گوناگونی مانند قاشق، چنگال و ... استفاده می‌کنیم که فلز اصلی سازنده آن‌ها آهن و مس است. خوردگی این فلزات که به‌طور روزمره در حال استفاده هستند، زیبایی وسایل و سلامتی ما را تحت تأثیر قرار می‌دهد. بنابراین، سطح این فلزات را با عناصری مانند نقره، کروم، طلا و نیکل می‌پوشانند که به این فرایند آبکاری می‌گویند. این فرایند در سلول الکترولیتی انجام می‌شود که در آن، فلزی که می‌خواهد آبکاری شود، به قطب منفی مولد و فلز روکش به قطب مثبت مولد متصل می‌شود. باید توجه داشت که محلول الکترولیت باید حاوی نمک فلز روکش‌دهنده (فلز پوشاننده) باشد تا بتوان بر روی سطح جسم مورد نظر واکنش کاهش انجام بگیرد و روکش به‌طور کامل بر روی جسم قرار گیرد. در این فرایند، نیم‌واکنش کاهش و اکسایش هر دو مربوط به فلز پوشاننده است، پس عنصر کاهنده و اکسنده یکی است. شکل زیر آبکاری قاشق آهنی با فلز نقره را نشان می‌دهد:



۱/۵	<p style="text-align: right;">مصحح شو </p> <p>برای حل این سؤال رعایت گام‌های زیر ضروری است: (ص ۲۷)</p> <p style="text-align: right;">گام اول</p> <p>ابتدا از طریق نسبت داده شده، غلظت یون هیدروکسید و هیدرونیوم را به دست می‌آوریم:</p> $\frac{[H^+]}{[OH^-]} = 4 \times 10^8 \rightarrow [H^+] = 4 \times 10^8 \times [OH^-]$ <p style="text-align: center;">(۰/۲۵)</p> $[H^+][OH^-] = 10^{-14} \rightarrow [OH^-]^2 \times 4 \times 10^8 = 10^{-14} \rightarrow$ <p style="text-align: center;">(۰/۵)</p> $[OH^-] = 5 \times 10^{-12} \text{ و } [H^+] = 2 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$ <p style="text-align: center;">(۰/۲۵)</p> <p style="text-align: right;">گام دوم</p> <p>حال با استفاده از غلظت یون هیدرونیوم pH محلول را محاسبه می‌کنیم: (ص ۴۶)</p> $pH = -\log[H^+] = -\log 2 \times 10^{-3} \rightarrow pH = 2/7$ <p style="text-align: center;">(۰/۲۵) (۰/۲۵)</p> <p>سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه </p> <p style="text-align: right;">۲۰ شو: رسانایی آب خالص </p> <p>براساس آزمایش‌های انجام شده، نمونه‌ای از آب خالص که فاقد هر گونه حل‌شونده‌ای است، رسانایی الکتریکی ناچیزی دارد که وجود آن را به حضور مقدار بسیار اندکی از یون‌های هیدروکسید و هیدروژن در آب خالص نسبت می‌دهند. یون‌های موردنظر، براساس واکنش زیر در آب تولید می‌شوند:</p> $H_2O(l) \rightleftharpoons H^+(aq) + OH^-(aq)$ <p>ثابت تعادل این واکنش به صورت زیر محاسبه می‌شود:</p> $K = K_w = [OH^-][H^+]$ <p>آزمایش‌های مختلف نشان می‌دهد که مقدار K_w در دمای اتاق، برابر با $10^{-14} \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است که این مقدار، همانند ثابت تعادل سایر واکنش‌ها، فقط و فقط تابع دما است.</p>	۱۲
۱/۵	<p style="text-align: right;">مصحح شو </p> <p>(آ) $2Cl^-(l) \rightarrow Cl_2(g) + 2e^-$ (۰/۲۵) مواد شرکت‌کننده در نیم‌واکنش - (۰/۲۵) موازنه نیم‌واکنش (ص ۵۵)</p> <p>(ب) واکنش‌دهنده‌ها (۰/۲۵) - این فرایند در یک سلول الکترولیتی با اعمال ولتاژ بیرونی انجام می‌شود و در خلاف جهت طبیعی پیش می‌رود، پس واکنش‌دهنده‌های آن پایدارتر از فرآورده‌ها هستند. (ص ۵۴) (۰/۲۵)</p> <p>(پ) بر اساس واکنش کلی که $2NaCl(l) \rightarrow 2Na(l) + Cl_2(g)$ است، خواهیم داشت: (ص ۵۵)</p> $? L Cl_2 = \frac{0/2 \text{ mol Na}}{2 \text{ mol Na}} \times \frac{1 \text{ mol } Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} \times \frac{22/4 L Cl_2}{1 \text{ mol } Cl_2} = \frac{2/24 L Cl_2}{(۰/۲۵)}$ <p style="text-align: center;">(۰/۲۵)</p> <p>سبز بودی یا قرمز؟ بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۷ دقیقه </p>	۱۳
۱/۲۵	<p style="text-align: right;">مصحح شو </p> <p>(آ) گوگرد تری‌اکسید (۰/۲۵) (ص ۱۶)</p> <p>(ب) $2NaOH(aq) + H_2SO_4(aq) \rightarrow Na_2SO_4(aq) + 2H_2O(l)$ (ص ۳۱) (۰/۲۵)</p> <p>(پ) آبی‌رنگ (۰/۲۵) (ص ۳۴)</p>	۱۴

ت) فرایند یونش سولفوریک اسید به صورت $H_2SO_4(aq) \rightarrow 2H^+(aq) + SO_4^{2-}(aq)$ است. گام‌های حل سؤال به صورت زیر هستند: (ص ۲۵)

گام اول: ابتدا از طریق غلظت یون سولفات، غلظت یون هیدرونیوم را به دست می‌آوریم:

$$? mol.L^{-1} H^+ = \underbrace{0.1 mol.L^{-1} SO_4^{2-}}_{(0.25)} \times \frac{2 mol H^+}{1 mol SO_4^{2-}} = \underbrace{0.2 mol.L^{-1}}_{(0.25)}$$

گام دوم: حال از طریق غلظت یون هیدرونیوم، pH محلول را محاسبه می‌کنیم:

$$\underbrace{pH = -\log[H^+]}_{(0.25)} = -\log 0.2 \rightarrow \underbrace{pH = 0.7}_{(0.25)}$$

 **سبز بودی یا قرمز؟** بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۱۰ دقیقه

۲۰ شو: واکنش خنثی شدن، اساس کارکرد شوینده‌ها

یکی از رفتارهای جالب و پرکاربرد اسیدها و بازها، واکنش‌های شیمیایی بین این دو است. در این واکنش‌ها، یون‌های هیدرونیوم در واکنش با یون‌های هیدروکسید به مولکول‌های آب تبدیل می‌شوند؛ در حالی که باقی یون‌ها دست‌نخورده باقی می‌مانند. به همین دلیل واکنش میان اسیدها و بازها را می‌توان به صورت $H^+(aq) + OH^-(aq) \rightarrow H_2O(l)$ نشان داد. این معادله، واکنش خنثی شدن اسیدها و بازها را نشان می‌دهد. این واکنش مبنایی برای کاربرد شوینده‌ها و پاک‌کننده‌هاست. مثلاً برای باز کردن لوله‌ای که با چربی گرفته شده از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود که نوعی واکنش خنثی شدن است. در اثر این واکنش، فرآورده‌ای حاصل می‌شود که خود پاک‌کننده است و در آب حل می‌شود و می‌تواند چربی‌های اضافی را بزدايد. یا برای باز کردن مجاری که با مواد بازی گرفته شده‌اند از موادی با خاصیت اسیدی استفاده می‌شود که در اثر این واکنش، فرآورده‌های محلول در آب یا گازی تولید می‌کند و از این راه سبب جرم‌گیری در آن‌ها می‌شود.


مصحح شو

آ) سلول الکترولیتی (ص ۶۱) (۰/۲۵)

ب) آند (۰/۲۵) - آند گرافیتی (کربنی) در واکنش با گاز اکسیژن و تبدیل شدن به کربن دی‌اکسید، به مرور زمان مصرف می‌شود؛ بنابراین به‌طور دوره‌ای باید تعویض شود. (ص ۶۱) (۰/۲۵)

پ) بیشتر است. (ص ۶۱) (۰/۲۵)

ت) CO_2 (ص ۶۱) (۰/۲۵)

 **سبز بودی یا قرمز؟** بهترین زمان پاسخگویی برای این سوال: ۵ دقیقه

۱/۲۵

۱۵

۲۰

موفق باشید.