



به نام خدا

ساعات شروع	رشته: <b>ریاضی و فیزیک / علوم تجربی</b>	تعداد صفحه: <b>۳</b>	شیمی <b>۳</b>	سوالات آزمون شبیه‌ساز نهایی درس:
مدت زمان: <b>۴۰ دقیقه</b>	نام و نام خانوادگی:	<b>۱۴۰۳/۱۱/۱۹</b>	تاریخ آزمون:	<b>دوره دوم متوسطه - دوازدهم</b>

**گروه آموزشی ماز آزمون شبیه‌ساز امتحان نهایی**

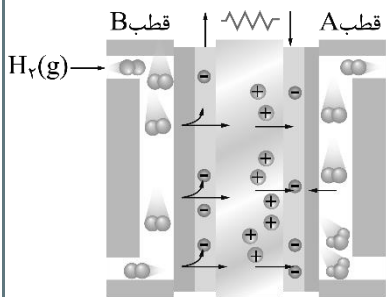
ردیف	سؤالات (پاسخ‌برگ دارد)	نمره
۱	با استفاده از واژه‌های درون کادر، عبارت‌های زیر را کامل کنید. (برخی از واژه‌ها اضافی است). <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; display: inline-block;"> <b>بیشتر - منیزیم - کمتر - آندی - غیرصابونی - کاتدی - پتاسیم - صابونی</b> </div> الف) کاتیون .....، از جمله کاتیون‌های موجود در آب سخت است که در واکنش با صابون‌ها، منجر به ایجاد رسوب می‌شود. ب) برای تهیه پاک‌کننده‌های .....، از واکنش بنزن با سایر مواد پتروشیمیایی استفاده می‌شود. ج) چگالی یک نمونه از فلز آلومینیم مذاب در مقایسه با آلومینیم اکسید مذاب ..... است. د) در دیواره متخلخل موجود در سلول هیدروژن-مس، آنیون‌ها به سمت نیم‌سلول ..... حرکت می‌کنند.	۱
۲	در هریک از جمله‌های زیر، واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید. الف) نیروی جاذبه بین ذره‌ای غالب در ساختار پاک‌کننده‌های صابونی، از جنس <u>(نیروی وان‌دروالسی / جاذبه یونی)</u> است. ب) یک نمونه از اتانول <u>(همانند / برخلاف)</u> یک نمونه از شکر، از جمله مواد <u>(الکترولیت / غیرالکترولیت)</u> به‌شمار می‌رود. ج) در سلول روی - مس، نیم‌سلول <u>(مس / روی)</u> در نقش کاتد بوده و رنگ محلول موجود در نیم‌سلول مس به مرور <u>(کم‌رنگ‌تر / پررنگ‌تر)</u> می‌شود. د) در سلول برقکافت آب، حجم گاز تولید شده در سمت <u>(آند / کاتد)</u> در مقایسه با حجم گاز تولیدشده در قطب دیگر، بیشتر است.	۱.۵
۳	<u>درستی یا نادرستی</u> هریک از عبارت‌های زیر را مشخص کرده و شکل درست عبارت‌های نادرست را بنویسید. الف) مقداری اوره و اتیلن‌گلیکول، از طریق <u>نیروهای بین مولکولی مشابه</u> در یک نمونه از آب حل می‌شوند. ب) از افزودن مواد <u>گوگرددار</u> به پاک‌کننده‌های صابونی، برای از بین بردن جوش صورت و قارچ‌های پوستی استفاده می‌شود. ج) قدرت <u>اکسندگی</u> گاز اکسیژن در هوای مرطوب و در یک محیط خنثی، بیشتر از محیط با خاصیت اسیدی است. د) <u>بازده مصرف گاز هیدروژن در موتورهای درون‌سوز</u> ، حدوداً سه برابر بازده اکسایش این گاز در ساختار سلول‌های سوختی است.	۱.۵
۴	نیم‌واکنش‌های کاهش انجام شده در نوعی باتری، به صورت زیر است: ۱) $PbSO_4(s) + H^+(aq) + e^- \rightarrow Pb(s) + HSO_4^-(aq) \quad E^* = 0.37V$ ۲) $PbO_2 + \dots(a) \dots H^+(aq) + HSO_4^-(aq) + \dots(b) \dots e^- \rightarrow PbSO_4(s) + 2H_2O(l) \quad E^* = 1.68V$ در رابطه با این باتری، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) ضرایب a و b را در معادله نیم‌واکنش دوم مشخص کنید. ب) در نیم‌واکنش دوم، عدد اکسایش سرب به اندازه چند واحد تغییر کرده است؟ ج) کدام نیم‌واکنش (۱ یا ۲) در سمت آند این باتری انجام می‌شود؟ دلیل بنویسید. د) مقدار emf سلول تشکیل شده را محاسبه کنید.	۲

ساعات شروع	ریاضی و فیزیک / علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	شیمی ۳	سوالات آزمون شبهه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم	

گروه آموزشی ماز

آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

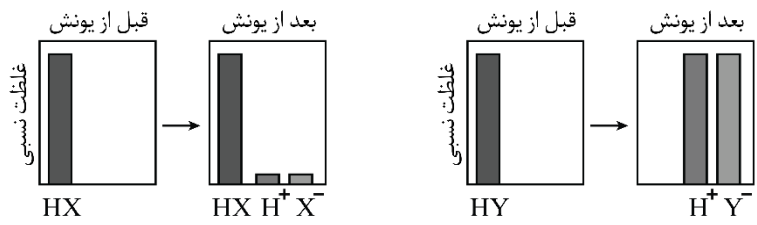
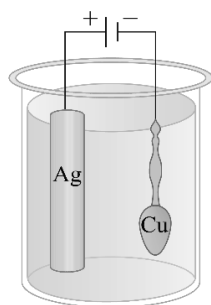
ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد)	نمره						
۵	در رابطه با فرایند استخراج فلز منیزیم از آب دریا، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) در مرحله پایانی این فرایند، یک واکنش در کدام جهت (جهت طبیعی یا خلاف جهت طبیعی) در یک سلول الکتروشیمیایی انجام می‌شود؟ ب) برای جداسازی یون منیزیم از میان کاتیون‌های موجود در آب دریا، این یون را با کدام یون وارد واکنش می‌کنند؟ ج) در مرحله نهایی، از فرآورده تولید شده در کدام قطب (کاتد یا آنود) سلول برای تولید گاز هیدروژن کلرید استفاده می‌شود؟ د) در انتهای این فرایند، منیزیم کلرید مذاب وارد ساختار سلول الکتروشیمیایی می‌شود یا منیزیم کلرید محلول در آب؟	۱.۵						
۶	مقدار ۲ لیتر محلول سدیم هیدروکسید با غلظت ۰/۶ مول بر لیتر، با چند لیتر محلول هیدروکلریک اسید با $\text{pH} = 1/5$ به طور کامل واکنش خواهد داد؟ $(\log(3) = 0/5)$ آزمون وی ای پی	۱						
۷	جدول زیر، اطلاعات مربوط به محلول دو اسید با غلظت مولی اولیه یکسان را نشان می‌دهد. با توجه به اطلاعات داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.	۱.۵						
	<table border="1"> <thead> <tr> <th>اسید</th> <th>HA</th> <th>HB</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>مقدار pH محلول</td> <td>۱/۳</td> <td>۱/۷</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) کدام اسید دارای <math>K_a</math> بزرگ‌تر است؟ دلیل بنویسید. ب) با افزودن مقداری آب خالص به محلول اسید HA، مقدار pH این محلول چگونه تغییر می‌کند؟ ج) غلظت یون هیدروکسید در محلول کدام اسید بیشتر است؟</p>	اسید	HA	HB	مقدار pH محلول	۱/۳	۱/۷	
اسید	HA	HB						
مقدار pH محلول	۱/۳	۱/۷						
۸	علت هریک از عبارات‌های زیر را بنویسید. الف) به منظور تولید فلز سدیم در فرایند برقکافت، نمی‌توان محلول آبی سدیم کلرید را برقکافت کرد. ب) برای جلوگیری از خوردگی مخازن آهنی در شهرهای ساحلی، این مخازن را به تیغه‌هایی از فلز منیزیم متصل می‌کنند. ج) برای باز کردن راه لوله‌های مسدود شده توسط اسیدهای چرب، از محلول غلیظ سدیم هیدروکسید استفاده می‌شود.	۱.۵						
۹	محلولی از اسید HA با غلظت اولیه ۰/۲ مول بر لیتر در اختیار داریم که درصد یونش اسید در آن برابر با ۴۰٪ است. در رابطه با این محلول، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید. الف) معادله مربوط به یونش این اسید در محلول را بنویسید. ب) غلظت یون هیدروژن در این محلول آبی برابر با چند مول بر لیتر است؟ ج) مقدار ثابت یونش این اسید را پس از نوشتن عبارت مربوط به ثابت یونش آن، محاسبه کنید.	۲						
۱۰	تصویر زیر، نمایی از یک سلول سوختی را نشان می‌دهد. با توجه به این سلول، به پرسش‌ها پاسخ دهید. الف) واکنش انجام شده در این سلول، در کدام جهت (در جهت طبیعی یا در خلاف جهت طبیعی) به پیش می‌رود؟ ب) کدام قطب (قطب A یا قطب B) از این سلول، در نقش قطب منفی قرار می‌گیرد؟ ج) فرمول شیمیایی فرآورده نهایی تولید شده در این سلول سوختی را بنویسید. د) در نیم‌واکنش موازنه شده کاهش انجام شده در این سلول، چند الکترون مبادله می‌شود؟	۱.۵						



ساعات شروع	ریاضی و فیزیک / علوم تجربی	رشته:	تعداد صفحه: ۳	شیمی ۳	سوالات آزمون شبهه ساز نهایی درس:
مدت زمان: ۴۰ دقیقه	نام و نام خانوادگی:	۱۴۰۳/۱۱/۱۹	تاریخ آزمون:	دوره دوم متوسطه - دوازدهم	

گروه آموزشی ماز آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	سؤالات (پاسخ برگ دارد)	نمره
۱۱	در محلولی از هیدروفلوئوریک اسید به حجم ۵ لیتر، مقدار $0.2$ مول یون فلئورید وجود دارد. الف) معادله یونش این اسید در آب را بنویسید. ب) اگر ثابت یونش این اسید برابر با $8 \times 10^{-4}$ مول بر لیتر باشد، در محلول مورد نظر چند مول اسید یونیده نشده وجود خواهد داشت؟	۱.۵
۱۲	از سلول مقابل، به منظور آبکاری یک قاشق مسی توسط فلز نقره استفاده می شود. در رابطه با این سلول، به پرسشها پاسخ بدهید. الف) به مرور زمان، جرم تیغه نقره ای موجود در این سلول کاهش می یابد یا افزایش؟ دلیل بنویسید. ب) کدام پیکان (۱ یا ۲)، جهت حرکت کاتیون ها در محلول الکترولیت را به درستی نشان می دهد؟ ج) محلول الکترولیت، حاوی کدام نمک (نقره نیترات یا مس (II) نیترات) می تواند باشد؟ د) به ازای مبادله $0.2$ مول الکترون در مدار خارجی این سلول الکترولیتی، جرم قاشق به اندازه چند گرم تغییر خواهد کرد؟ ( $1 \text{ mol Ag} = 108 \text{ g Ag}$ )	۱.۵
۱۳	تصاویر زیر، غلظت نسبی گونه ها در محلول دو ترکیب اسیدی مختلف با غلظت اولیه یکسان را نشان می دهد. در این رابطه، به پرسش های زیر پاسخ بدهید. الف) غلظت یون هیدروکسید در محلول کدام اسید ( $HY/HX$ ) بیشتر است؟ ب) کدام اسید در شرایط مورد نظر ثابت یونش بزرگ تری دارد؟ دلیل بنویسید. ج) مقدار pH محلول $0.1$ مولار از اسید $HY$ چقدر خواهد بود؟ محاسبه کنید.	۲
۲۰	موفق باشید.	



۱ H ۱,۰۰۸	راهنمای جدول دوره های عنصرها ۶ عدد اتمی ۱۲,۰۱ جرم اتمی میانگین																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				



به نام خدا

ساعت شروع:	رشته: <b>ریاضی و فیزیک / علوم تجربی</b>	تعداد صفحه: <b>۲</b>	شیمی <b>۳</b>	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: <b>۴۰ دقیقه</b>	تاریخ آزمون: <b>۱۴۰۳/۱۱/۱۹</b>	<b>دوره دوم متوسطه - دوازدهم</b>		نام و نام خانوادگی:

ردیف	پاسخبرگ	نمره
پاسخ‌های خود را در محل‌های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.		
۱	الف) ..... (ب) ..... (ج) ..... (د) .....	۱
۲	الف) ..... (ب) ..... ، ..... (ج) ..... (د) .....	۱.۵
۳	الف) ..... ب) ..... ج) ..... د) .....	۱.۵
۴	الف) ..... ب) ..... ج) ..... ، ..... د) .....	۲
۵	الف) ..... (ب) ..... ج) ..... (د) .....	۱.۵
۶		۱
۷	الف) ..... ، ..... ..... ..... ب) ..... (ج) .....	۱.۵





به نام خدا

ساعت شروع:	رشته: <b>ریاضی و فیزیک / علوم تجربی</b>	تعداد صفحه: <b>۲</b>	شیمی <b>۳</b>	آزمون شبیه ساز نهایی درس:
مدت زمان: <b>۴۰ دقیقه</b>	تاریخ آزمون: <b>۱۴۰۳/۱۱/۱۹</b>	<b>دوره دوم متوسطه - دوازدهم</b>		نام و نام خانوادگی:

نمره	پاسخبرگ	ردیف
------	---------	------

پاسخهای خود را در محل های تعیین شده به صورت دقیق، خوش خط و مرتب وارد کنید.

۱.۵	الف) .....	۸
	ب) .....	
	ج) .....	
۲	الف) .....	۹
	ب) .....	
	ج) .....	
۱.۵	الف) ..... (ب) .....	۱۰
	ج) ..... (د) .....	
۱.۵	الف) .....	۱۱
	ب) .....	
۱.۵	الف) .....	۱۲
	ب) ..... (ج) .....	
	د) .....	
۲	الف) .....	۱۳
	ب) ..... ، .....	
	ج) .....	
۲۰	موفق باشید.	



سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۴



دفترچه پاسخ

تسلط بر نیم سال اول



تسلط بر نیم سال دوم



جمعه

۱۴۰۳/۱۱/۱۹



# ماز

گروه آزمایشی علوم تجربی - پایه دوازدهم  
آزمون های شبیه ساز امتحانات نهایی ماز - مرحله ۴

ویراستاری	مسئول درس	درس
فرشته کیانی - محمد آقاصالح	مرتضی محسنی کبیر - حامد دورانی	دین و زندگی
علیرضا مددی مظاهر بابائی سیاهکلرودی	احمد باقری	زبان انگلیسی
سعید ستوده مهر - عرفان شهر آئینی	زهرا ظلم خانی	سلامت و بهداشت
مروارید شاه حسینی - نرجس تیمناک احسان بهروزپور	زهرة آقامحمدی	فیزیک
صبا معصوم نیا علی اصغر رضایی سنگ تابی	فرشاد هادیان فرد - عالیہ میرزایی	شیمی

برای شباهت حداکثری به امتحانات نهایی، صفحه آرابی، فونت و حتی اندازه متن در تمامی آزمون های تشریحی ماز، کاملاً یکسان با استاندارد امتحانات نهایی در نظر گرفته می شود.

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 می باشد و با متخلفین برابر مقررات رفتار می شود.

به دلیل عدم رضایت تیم ماز، هرگونه استفاده غیرقانونی از دفترچه سؤالات و پاسخنامه ماز برای تمامی اشخاص، شرعاً حرام است.

## راهنمای پاسخنامه برای بچه‌های مازی!

### مصصح شو:



پاسخ دقیق سؤال این‌جا میاد و اسمش روشه: «مصصح شو»، می‌خواد شما رو به یه مصصح 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، این‌جا 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.

راهنمای تصحیح آزمون شبهه ساز نهایی درس:	شیمی ۳	رشته:	ریاضی و فیزیک / علوم تجربی
دوره دوم متوسطه - دوازدهم	تاریخ آزمون:	ساعت شروع:	مدت زمان: ۴۰ دقیقه
۱۴۰۳/۱۱/۱۹			

گروه آموزشی ماز / آزمون شبهه ساز امتحان نهایی

ردیف	راهنمای تصحیح	نمره
۱	<p>مصحح شو:</p> <p>الف) منیزیم (۰/۲۵) ص ۹ ج) بیشتر (۰/۲۵) ص ۶۱</p> <p>ب) غیر صابونی (۰/۲۵) ص ۱۰ د) آندی (۰/۲۵) ص ۴۵</p> <p><b>۲۰ شو: واکنش صابون با آبهای سخت</b></p> <p>آب دریا و آبهای مناطق کوبیری که شور هستند، حاوی مقادیر زیادی از یونهای کلسیم و منیزیم هستند. این آبها به آبهای سخت معروف اند. پاک کننده های صابونی با یونهای موجود در آب سخت واکنش می دهند و رسوب تولید می کنند. لکه های سفیدی که بعد از شستن لباس با صابون روی آن ها برجای می ماند، نشانه تشکیل این رسوبها است. صابون در آب سخت به خوبی کف نمی کند و قدرت پاک کنندگی آن کاهش می یابد. واکنش صابون ها با یونهای کلسیم و منیزیم به این صورت است:</p> $YRCOONa(aq) + MgCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Mg(s) + 2NaCl(aq)$ $YRCOONa(aq) + CaCl_2(aq) \rightarrow (RCOO)_2Ca(s) + 2NaCl(aq)$ <p>پاک کننده های غیر صابونی برخلاف صابون ها در آبهای سخت نیز قدرت پاک کنندگی خود را حفظ می کنند زیرا با یونهای موجود در این آبها رسوب نمی دهند.</p>	۱
۲	<p>مصحح شو:</p> <p>الف) نیروی وان دروالسی (۰/۲۵) ص ۶ ج) مس (۰/۲۵) - کم رنگ تر (۰/۲۵) ص ۴۵</p> <p>ب) همانند (۰/۲۵) - غیر الکترولیت (۰/۲۵) ص ۱۷ د) کاتد (۰/۲۵) ص ۵۴</p> <p><b>۲۰ شو: رسانایی الکتریکی</b></p> <p>به طور کلی مواد رسانا به دو دسته رساناهای الکترونی و رساناهای یونی تقسیم می شوند. موادی مثل فلزها و گرافیت که رسانایی آن ها به دلیل حرکت الکترون ها است، رسانای الکترونی هستند. در این مواد با ایجاد اختلاف پتانسیل، حرکت الکترون ها باعث عبور جریان الکتریکی می شود. در مقابل، موادی مانند محلول های الکترولیت و ترکیب های یونی مذاب که رسانایی الکتریکی آن ها به دلیل حرکت آزادانه یون ها است، رسانای یونی نام می گیرند. در این مواد حرکت یون ها به سمت قطب ناهمنام، باعث عبور جریان الکتریکی می شود. به موادی که پس از انحلال در آب یون هایی با بار مخالف تولید می کنند، الکترولیت و به محلول حاصل، محلول الکترولیت گفته می شود. به موادی مثل اتانول و شکر که به صورت مولکولی در آب حل می شوند، غیر الکترولیت و به محلول آن ها، محلول غیر الکترولیت گفته می شود. به مقایسه رسانایی دو ماده رسانا (محلول هیدروکلریک اسید) و نارسانا (محلول گلوکز) توجه کنید:</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> </div> <div style="text-align: center;"> </div> </div>	۱.۵
۳	<p>مصحح شو:</p> <p>الف) درست (۰/۲۵) ص ۴ ب) درست (۰/۲۵) ص ۱۱ و ۱۲ ج) نادرست (۰/۲۵)، قدرت اکسندگی اکسیژن در هوای مرطوب و در محیط خنثی، کمتر از محیط با خاصیت اسیدی است. (۰/۲۵) ص ۵۷ د) نادرست (۰/۲۵)، بازده مصرف گاز هیدروژن در ساختار سلول های سوختی، حدوداً سه برابر بازده اکسایش این گاز در ساختار موتورهای درون سوز است. (۰/۲۵) ص ۵۱</p>	۱.۵

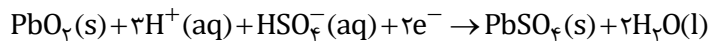
۲۰ شو: انحلال مواد در یکدیگر

در فرایند انحلال اگر ذره‌های سازنده حل‌شونده با مولکول‌های حلال جاذبه مناسب برقرار کنند، حل‌شونده در حلال حل می‌شود. در نتیجه مواد قطبی در حلال‌های قطبی و مواد ناقطبی در حلال‌های ناقطبی حل می‌شوند. به عنوان مثال، دلیل اینکه عسل به راحتی با آب شسته می‌شود این است که عسل دارای شمار قابل توجهی گروه هیدروکسیل ( $-OH$ ) در ساختار مولکولی خود است. هنگامی که عسل وارد آب می‌شود مولکول‌های سازنده آن با مولکول‌های آب تعدادی پیوند هیدروژنی برقرار می‌کند و در سرتاسر آب پخش می‌شوند. جدول زیر حلال مناسب برخی مواد را نشان می‌دهد:

نام ماده	فرمول شیمیایی	ساختار	نوع ماده	حلال مناسب
نمک خوراکی	NaCl		ترکیب یونی	حلال قطبی (آب)
بنزین	$C_8H_{18}$		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)
اوره	$CO(NH_2)_2$		مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)
اتیلن گلیکول	$CH_2OHCH_2OH$	$HO-CH_2-CH_2-OH$	مولکول قطبی	حلال قطبی (آب)
روغن زیتون	$C_{57}H_{104}O_6$		مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)
وازلین	$C_{25}H_{52}$	مخلوطی از هیدروکربن‌ها	مولکول ناقطبی	حلال ناقطبی (هگزان)

مصحح شو:

الف) ابتدا واکنش (۲) را موازنه می‌کنیم:



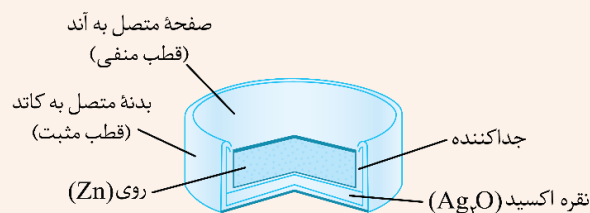
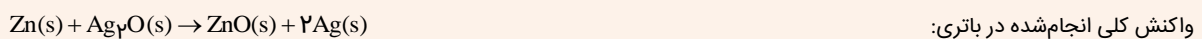
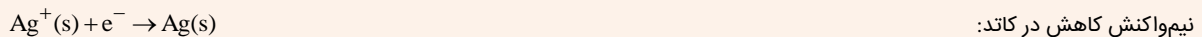
ج) واکنش (۱)  $(0.25)$ ، در ساختار باتری واکنش آندی،  $E^{\ominus}$  کمتری نسبت به واکنش کاتدی دارد.  $(0.25)$  ص ۴۹

ب) ۲ واحد  $(0.5)$  ص ۵۲

د)  $emf = E^{\ominus} - E^{\ominus} = \frac{1}{68}V - (0.3V) = \frac{1}{38}V$   $(0.25)$   $(0.25)$  ص ۴۸

۲۰ شو: باتری‌ها

با رشد و پیشرفت چشمگیر صنایع گوناگون، تقاضا برای ساخت باتری‌ها با ویژگی‌های گوناگون و کاربرد معین افزایش یافته است. یکی از کاربردهای واکنش‌های اکسایش-کاهش، ساخت باتری‌ها به عنوان منبع تولید انرژی الکتریکی است. انجام نیم‌واکنش‌های آندی و کاتدی باعث برقراری جریان الکتریکی در مدار بیرونی می‌شود. در باتری‌ها همانند سلول‌های گالوانی، فلز کاهنده‌تر در نقش آند و فلز اکسنده‌تر در نقش کاتد قرار می‌گیرد. به عنوان مثال ساختار باتری روی-نقره و نیم‌واکنش‌های انجام‌شده در آن به این صورت هستند:



مصحح شو:

- (الف) خلاف جهت طبیعی (۰/۲۵) ص ۵۶  
 (ب) یون هیدروکسید (OH<sup>-</sup>) (۰/۵) ص ۵۶  
 (ج) آند (۰/۲۵) ص ۵۶  
 (د) منیزیم کلرید مذاب (۰/۵) ص ۵۶

۲۰ شو: تهیه فلز منیزیم از آب دریا

۱۵ یون منیزیم یکی از فراوان‌ترین یون‌های موجود در آب دریا است. برای استخراج این عنصر، در کارخانه منیزیم را در قالب ترکیب جامد و نامحلول در آب Mg(OH)<sub>۲</sub> رسوب می‌دهند و از سایر یون‌های موجود در آب دریا جدا می‌کنند. سپس با افزودن هیدروکلریک اسید آن را به منیزیم کلرید محلول تبدیل می‌کنند. با تخییر آب، MgCl<sub>۲</sub>(s) تولید می‌شود که در مرحله بعدی آن را ذوب کرده و با استفاده از سلول الکترولیتی فرآیند برق‌کافت منیزیم کلرید مذاب انجام می‌شود. در نهایت فلز منیزیم مذاب (Mg(l)) و گاز کلر (Cl<sub>۲</sub>(g)) تولید می‌شوند. معادله نیم‌واکنش‌های انجام شده در این فرایند به صورت زیر است:



مصحح شو:

واکنش هیدروکلریک اسید با سدیم هیدروکسید به این صورت انجام می‌شود: (۰/۳۰)  
 $HCl(aq) + NaOH(aq) \rightarrow NaCl(aq) + H_2O(l)$   
 ابتدا غلظت محلول هیدروکلریک اسید را به دست می‌آوریم:

$$[H^+] = [HCl] = ۱۰^{-pH} = \underbrace{۱۰^{-۱/۵} = ۱۰^{۰/۵} \times ۱۰^{-۲} = ۰/۰۳ \text{ mol.L}^{-1}}_{(۰/۲۵)}$$

سپس مقدار سدیم هیدروکسید مصرف‌شده را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol NaOH} = ۲ \text{ L NaOH} \times \frac{۰/۰۶ \text{ mol NaOH}}{۱ \text{ L NaOH}} = ۱/۲ \text{ mol NaOH} \quad (۰/۲۵)$$

در آخر حجم محلول هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ L HCl} = ۱/۲ \text{ mol NaOH} \times \frac{۱ \text{ mol HCl}}{۱ \text{ mol NaOH}} \times \frac{۱ \text{ L HCl}}{۰/۰۳ \text{ mol HCl}} = \underbrace{۴۰ \text{ L HCl}}_{(۰/۲۵)}$$

مصحح شو:

(الف) HA (۰/۲۵) - در غلظت یکسان، هر چه ثابت یونش یک اسید بزرگ‌تر باشد، غلظت یون هیدرونیوم در محلول آن بالاتر و خاصیت اسیدی محلول بیشتر است. (۰/۲۵) با افزایش قدرت اسیدی محلول، pH کاهش می‌یابد. (۰/۲۵) در نتیجه، چون pH اسید HA کمتر است، K<sub>a</sub> این اسید بزرگ‌تر است. (۰/۲۵) ص ۲۳  
 (ب) افزایش می‌یابد. (۰/۲۵) ص ۲۸  
 (ج) HB (۰/۲۵) ص ۲۷

۲۰ شو: ثابت یونش

برای هر واکنش تعادلی، یک ثابت تعادل وجود دارد که ویژه همان واکنش است و فقط تابع دما است. ثابت تعادل برای اسیدها به ثابت یونش اسید معروف است. این کمیت با K<sub>a</sub> نشان داده می‌شود. ثابت یونش اسید، نسبت حاصل ضرب غلظت تعادلی یون‌های موجود در محلول را به غلظت تعادلی آن اسید نشان می‌دهد. هر چه ثابت یونش بزرگ‌تر باشد، آن اسید بیشتر یونیده شده و غلظت یون‌ها در محلول آن بیشتر است. جدول زیر ثابت یونش برخی اسیدها را در دمای اتاق نشان می‌دهد:

۱۵

اسید	ثابت یونش	فراورده‌های حاصل از یونش	اسید	ثابت یونش	فراورده‌های حاصل از یونش
هیدرویدیک اسید (HI)	بسیار بزرگ	H <sup>+</sup> (aq) + I <sup>-</sup> (aq)	هیدروفلوئوریک اسید (HF)	۶/۶ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	H <sup>+</sup> (aq) + F <sup>-</sup> (aq)
هیدروبرمیک اسید (HBr)	بسیار بزرگ	H <sup>+</sup> (aq) + Br <sup>-</sup> (aq)	نیترو اسید (HNO <sub>۲</sub> )	۴/۵ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	H <sup>+</sup> (aq) + NO <sub>۲</sub> <sup>-</sup> (aq)
هیدروکلریک اسید (HCl)	بسیار بزرگ	H <sup>+</sup> (aq) + Cl <sup>-</sup> (aq)	فورمیک اسید (HCOOH)	۱/۸ × ۱۰ <sup>-۴</sup>	H <sup>+</sup> (aq) + HCOO <sup>-</sup> (aq)
سولفوریک اسید (H <sub>۲</sub> SO <sub>۴</sub> )	بسیار بزرگ	H <sup>+</sup> (aq) + HSO <sub>۴</sub> <sup>-</sup> (aq)	استیک اسید (CH <sub>۳</sub> COOH)	۱/۸ × ۱۰ <sup>-۵</sup>	H <sup>+</sup> (aq) + CH <sub>۳</sub> COO <sup>-</sup> (aq)
نیتریک اسید (HNO <sub>۳</sub> )	بزرگ	H <sup>+</sup> (aq) + NO <sub>۳</sub> <sup>-</sup> (aq)	هیدروسیانیک اسید (HCN)	۴/۹ × ۱۰ <sup>-۱۰</sup>	H <sup>+</sup> (aq) + CN <sup>-</sup> (aq)

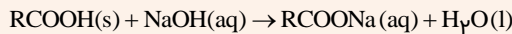
↑ افزایش قدرت اسیدی

مصحح شو:

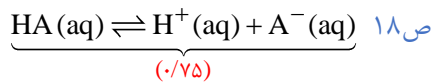
الف) یون‌های سدیم قدرت اکسندگی کمی دارند و در رقابت با آب بازنده هستند. (۰/۲۵) پس اگر از محلول‌های آبی سدیم کلرید استفاده کنیم، به‌جای یون‌های سدیم، مولکول‌های آب کاهیده می‌شوند و یون سدیم را نمی‌توان جدا کرد. (۰/۲۵) ص ۵۵  
ب) فلز منیزیم کاهنده‌تر از فلز آهن است، (۰/۲۵) پس در رقابت برای اکسایش، فلز منیزیم برنده است. در واقع فلز کاهنده‌تر اکسید می‌شود و از خوردگی فلز دیگر (آهن) جلوگیری می‌کند. (۰/۲۵) ص ۵۸  
ج) سدیم هیدروکسید (ترکیب بازی) با اسیدهای چرب (ترکیب اسیدی) واکنش می‌دهد. (۰/۲۵) در این واکنش پاک‌کننده صابونی تولید می‌شود. صابون تولیدشده در آب حل شده و باعث زدودن چربی‌ها می‌شود. (۰/۲۵) ص ۱۲

۲۰ شو: پاک‌کننده‌های خورنده

دسته‌ای از پاک‌کننده‌ها که افزون بر برهم‌کنش میان ذره‌ها، با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند، پاک‌کننده‌های خورنده نام دارند. موادی مانند هیدروکلریک اسید، سدیم هیدروکسید و سفیدکننده‌ها از جمله این پاک‌کننده‌ها هستند. به‌عنوان مثال برای زدودن رسوب چربی تشکیل‌شده در لوله‌ها نیاز به پاک‌کننده‌ای است که با این مواد واکنش دهد و آن‌ها را به فرآورده‌هایی تبدیل کند که با آب شسته شوند. محلول سدیم هیدروکسید با اسیدهای چرب واکنش داده و صابون تولید می‌کند:



مصحح شو:



ب)  $\alpha\% = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{HA}]} \times 100 \Rightarrow 40 = \frac{[\text{H}^+]}{0.2} \times 100 \Rightarrow [\text{H}^+] = 0.08 \text{ mol.L}^{-1}$  ص ۱۹  
(۰/۲۵)

ج)  $K_a = \frac{[\text{H}^+] \times [\text{A}^-]}{[\text{HA}]} = \frac{0.08 \times 0.08}{0.2 - 0.08} = \frac{6.4 \times 10^{-3}}{1.2 \times 10^{-1}} = 5.3 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  ص ۲۲  
(۰/۲۵)

مصحح شو:

الف) جهت طبیعی (۰/۲۵) ص ۵۱

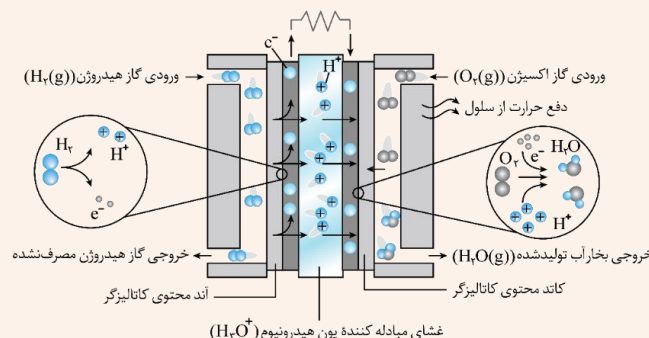
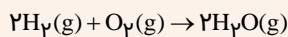
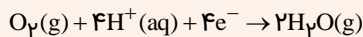
ب) قطب B (۰/۲۵) ص ۵۱

د) چهار یا ۴ (۰/۱۵) ص ۵۲

ج)  $\text{H}_2\text{O}$  (۰/۱۵) ص ۵۲

۲۰ شو: سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن

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. سوزاندن گاز هیدروژن در موتور درون‌سوز، بازدهی نزدیک ۲۰ درصد دارد درحالی که اکسایش آن در سلول سوختی بازده را تا سه برابر افزایش می‌دهد. هر سلول سوختی سه بخش اصلی دارد به‌طوری‌که شامل یک غشا، الکتروود آند و الکتروود کاتد است. الکتروودها دارای کاتالیزورهایی هستند که به نیم‌واکنش‌های اکسایش و کاهش سرعت می‌بخشند. نیم‌واکنش‌ها در این سلول به این صورت انجام می‌شوند:

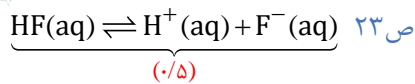


نیم‌واکنش کاهش:

نیم‌واکنش اکسایش:

در نهایت واکنش کلی انجام شده در سلول سوختی هیدروژن - اکسیژن به این شکل است:

مصحح شو:



$[\text{H}^+] = [\text{F}^-] = \frac{0.2}{5} = 0.04 \text{ mol.L}^{-1}$  (۰/۲۵)

(ب) ابتدا غلظت یون‌های موجود در محلول را محاسبه می‌کنیم:

۱.۵

سپس با نوشتن رابطه ثابت یونش، غلظت و تعداد مولکول‌های یونیده نشده را به دست می‌آوریم: ص ۲۲

$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{F}^-]}{[\text{HF}]} = \frac{0.04 \times 0.04}{[\text{HF}]} = 8 \times 10^{-4} \Rightarrow [\text{HF}] = 2 \text{ mol.L}^{-1}$  (۰/۲۵)

$\Rightarrow n_{\text{HF}} = [\text{HF}] \times V = 2 \times 5 = 10 \text{ mol HF}$  یا  $\text{mol HF} = 5 \text{ L محلول} \times \frac{2 \text{ mol HF}}{1 \text{ L محلول}} = 10 \text{ mol HF}$  (۰/۲۵)

مصحح شو:

(الف) کاهش (۰/۲۵)، فلز نقره با از دست دادن الکترون به یون نقره تبدیل شده و وارد محلول می‌شود. (یون‌های نقره در نزدیکی قاشق الکترون گرفته و به صورت فلز نقره روی قاشق قرار می‌گیرد و باعث محافظت از آن می‌شوند). ص ۶۲

(ب) جهت (۱) (۰/۲۵) ص ۶۰

(ج) نقره نیترات (۰/۲۵) ص ۶۲

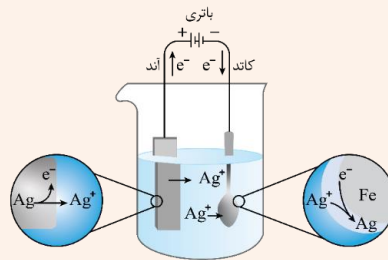
$? \text{ g Ag} = 0.2 \text{ mole}^{-} \times \frac{1 \text{ mol Ag}}{1 \text{ mole}^{-}} \times \frac{108 \text{ g Ag}}{1 \text{ mol Ag}} = 21.6 \text{ g Ag}$  (۰/۲۵) ص ۶۰

(د)

۲۰ شو: آبرکاری

۱.۵

پوشاندن سطح یک فلز با لایه نازکی از فلزی دیگر در سلول‌های الکترولیتی، آبرکاری گفته می‌شود. فلز پوشاننده از فلزهای مقاوم در برابر خوردگی (مثل نقره، کروم، نیکل و طلا) است. در این سلول، فلزی که قرار است بر روی جسم مورد نظر بنشیند به قطب مثبت باتری متصل می‌شود و در نقش آند قرار می‌گیرد. جسمی که قرار است پوشش فلزی روی آن قرار گیرد و محافظت شود، به قطب منفی وصل شده و کاتد است. الکترولیت موجود در این سلول باید حاوی یون‌های فلز پوشاننده (کاتیون‌های حاصل از فلز قرار گرفته در آند) باشد. در فرایند آبرکاری واکنش‌های کاهش و اکسایش هر دو مربوط به فلز پوشاننده هستند پس کاهنده و اکسنده یک عنصر واحد هستند. به عنوان مثال شکل زیر فرایند آبرکاری یک قاشق آهنی را نشان می‌دهد که توسط فلز نقره محافظت می‌شود:



مصحح شو:

(الف) HX (۰/۵) ص ۱۸

(ب) HY (۰/۲۵)، در غلظت یکسان، هرچه غلظت هیدرونیوم تولید شده بیشتر باشد، قدرت اسیدی و در نتیجه، ثابت یونش نیز بیشتر خواهد بود. (۰/۵) ص ۲۳

۲

(ج) اسید مورد نظر، یک اسید قوی است، پس داریم: ص ۲۵

$[\text{H}^+] = [\text{HY}] = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 0.1 = 1$  (۰/۲۵)

۲۰

موفق باشید