

نمره	ردیف	سوال												
۱/۷۵	۱	<p>در هریک از جمله های زیر واژه درست را از داخل کمانک انتخاب کنید.</p> <p>الف) ترکیبی با فرمول ($C_{17}H_{27}SO_3Na$ / $C_{17}H_{25}COOK$)، از مواد شیمیایی، طی واکنش های پیچیده در صنعت تولید می شود.</p> <p>ب) رنگ (برخلاف / همانند) شربت معده نمونه ای از یک مخلوط ناهمگن است.</p> <p>پ) به فرایندی که در آن یک ترکیب مولکولی در آب به یون های مثبت و منفی تبدیل می شود (یونش / تفکیک یونی) می گویند.</p> <p>ت) در محلول استیک اسید در شرایط یکسان، اگر غلظت اسید را ۱۰ برابر افزایش دهیم، ثابت یونش اسید (تغییر نمی کند / افزایش می یابد).</p> <p>ث) ضمن انحلال یک مول باریم اکسید در آب، (۴ / ۳) مول (۳ / ۴) یون تولید می شود و رنگ کاغذ pH در محلول حاصل، مشابه محلول (گوگرد تری اکسید / آمونیاک) در آب خواهد بود.</p> <p>ج) در بین مواد شیمیایی زیر، تعداد (۴ / ۳) مورد از آن ها رسانای یونی هستند.</p> <p>«گرافیت، سدیم کلرید مذاب، محلول نیتریک اسید، آلومینیم مذاب، محلول استیک اسید، کلسیم کلرید جامد، محلول اتانول در آب»</p>												
۲	۲	<p>درستی یا نادرستی هریک از عبارات های زیر را مشخص کنید. شکل درست عبارات های نادرست را بنویسید.</p> <p>الف) امید به زندگی شاخصی است که در کشورهای گوناگون و حتی در شهرهای یک کشور نیز با هم تفاوت دارد.</p> <p>ب) در اسید موجود در ریواس یا لیمو، غلظت یون های آب پوشیده بیشتر از غلظت گونه مولکولی اسید است.</p> <p>پ) وازلین مانند گریس، در هگزان حل می شود و برخلاف اوره، در آب نامحلول است.</p> <p>ت) به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی کنندگی صابون ها، به آن ها ماده شیمیایی گوگرد دار اضافه می کنند.</p> <p>ث) در دمای یکسان غلظت یون هیدرونیوم در محلول هیدروبرمیک اسید بیشتر از غلظت همین یون در محلول هیدروفلوئوریک اسید است.</p>												
۱/۵	۳	<p>با توجه به جدول زیر به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>ترکیب</th> <th>فرمول شیمیایی</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>NaOH</td> </tr> <tr> <td>B</td> <td>$C_{17}H_{25}COOH$</td> </tr> <tr> <td>C</td> <td>$C_{15}H_{31}COONH_4$</td> </tr> <tr> <td>D</td> <td>$C_{10}H_{21}C_6H_5SO_3Na$</td> </tr> <tr> <td>E</td> <td>HCl</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) چه تعداد از این ترکیب ها رفتار پاک کنندگی دارند؟</p> <p>ب) از واکنش کدام دو ماده در شرایط مناسب، صابون جامد تولید می شود؟</p> <p>پ) برای برطرف کردن رسوبات چربی داخل لوله ها و مجاری از محلول غلیظ کدام ماده استفاده می شود؟</p> <p>ت) بخش آب گریز ترکیب D شامل چه تعداد اتم کربن است؟</p> <p>ث) کدام یک از مخلوط های زیر پس از هم زدن، به یک مخلوط پایدار تبدیل می شود که می تواند نور را پخش کند؟ چرا؟</p> <p>(۱) مخلوط B در آب</p> <p>(۲) مخلوط B و C در آب</p> <p>(۳) مخلوط E در آب</p>	ترکیب	فرمول شیمیایی	A	NaOH	B	$C_{17}H_{25}COOH$	C	$C_{15}H_{31}COONH_4$	D	$C_{10}H_{21}C_6H_5SO_3Na$	E	HCl
ترکیب	فرمول شیمیایی													
A	NaOH													
B	$C_{17}H_{25}COOH$													
C	$C_{15}H_{31}COONH_4$													
D	$C_{10}H_{21}C_6H_5SO_3Na$													
E	HCl													
۲	۴	<p>برای هریک از موارد زیر دلیل بنویسید.</p> <p>الف) برای افزایش قدرت پاک کنندگی مواد شوینده به آن ها نمک های فسفات می افزایند.</p> <p>ب) در یک سامانه تعادلی در دمای ثابت، غلظت تعادلی همه گونه های موجود در سامانه ثابت می ماند.</p> <p>پ) گاز هیدروژن کلرید یک اسید آرنیوس به شمار می رود.</p> <p>ت) قدرت پاک کنندگی صابون در آب چشمه بیشتر از آب دریا است.</p>												

ردیف	نمره	سوال																		
۵	۱/۷۵	<p>جدول زیر غلظت تعادلی گونه های موجود در دو محلول هیدروفلوئوریک اسید را با غلظت های آغازی گوناگون در دمای 25°C نشان می دهد. با توجه به آن، به پرسش های مطرح شده پاسخ دهید.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">ثابت یونش اسید (K_a)</th> <th colspan="3">غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)</th> <th rowspan="2">شماره محلول</th> </tr> <tr> <th>$[\text{H}^+]$</th> <th>$[\text{F}^-]$</th> <th>$[\text{HF}]$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>... (a) ...</td> <td>$1/75 \times 10^{-2}$</td> <td>$1/75 \times 10^{-2}$</td> <td>۰/۵۲</td> <td>۱</td> </tr> <tr> <td>$5/9 \times 10^{-4}$</td> <td>$2/43 \times 10^{-2}$</td> <td>... (b) ...</td> <td>۱</td> <td>۲</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) بدون انجام محاسبه و با بیان دلیل، مقدار a و b را مشخص کنید. ب) با انجام محاسبه، غلظت آغازی محلول شماره (۱) را (بدون تقریب زدن) به دست آورید. پ) خاصیت اسیدی محلول (۲) نسبت به محلول (۱) چگونه است؟ (بیشتر - کمتر - برابر)</p>	ثابت یونش اسید (K_a)	غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول	$[\text{H}^+]$	$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$... (a) ...	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	۰/۵۲	۱	$5/9 \times 10^{-4}$	$2/43 \times 10^{-2}$... (b) ...	۱	۲
ثابت یونش اسید (K_a)	غلظت تعادلی گونه های شرکت کننده (مول بر لیتر)			شماره محلول																
	$[\text{H}^+]$	$[\text{F}^-]$	$[\text{HF}]$																	
... (a) ...	$1/75 \times 10^{-2}$	$1/75 \times 10^{-2}$	۰/۵۲	۱																
$5/9 \times 10^{-4}$	$2/43 \times 10^{-2}$... (b) ...	۱	۲																
۶	۱/۵	<p>با توجه به معادله های داده شده (I تا IV) به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <p>I) $\text{H}_2\text{SO}_4(\text{aq}) \rightarrow \text{A}(\text{aq}) + \text{B}(\text{aq})$ II) $\text{C}(\text{s}) \xrightarrow{\text{در آب}} \text{Al}^{3+}(\text{aq}) + 3\text{NO}_3^-(\text{aq})$ III) $\text{D}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O} \rightarrow 2\text{NO}_3^-(\text{aq}) + 2\text{H}^+(\text{aq})$ IV) $\text{NaH}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{Na}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) + \text{H}_2(\text{g})$</p> <p>الف) فرمول شیمیایی هریک از مواد A, B, C و D را بنویسید. (توجه: ذره B در میدان الکتریکی به سمت قطب مثبت حرکت می کند). ب) با توجه به معادله شیمیایی (IV)، محلول سدیم هیدرید (NaH) در آب، اسیدی، بازی یا خنثی است؟ چرا؟</p>																		
۷	۱	<p>مطابق شکل روبه رو در بخشی از مدار الکتریکی، ۲۰۰ میلی لیتر محلول یک مولار هیپوکلرو اسید (HClO) قرار گرفته است.</p> <p>الف) غلظت کدام گونه حل شده در این محلول، بیشتر است؟ $(\text{HClO}(\text{aq})$ یا $\text{ClO}^-(\text{aq}), \text{H}^+(\text{aq})$)</p> <p>ب) اگر با جایگزین کردن هیدروسیانیک اسید یک مولار $(K_a \text{HCN} = 4/9 \times 10^{-10})$ به جای محلول هیپوکلرو اسید، روشنایی لامپ کمتر شود، کدام ثابت یونش را می توان به هیپوکلرو اسید نسبت داد؟ (4×10^{-8} یا $5/2 \times 10^{-11}$)</p> <p>پ) در هریک از حالت های زیر، وضعیت روشنایی لامپ چه تغییری می کند؟ (کم نورتر، پر نورتر یا خاموش) (۱) اضافه کردن ۲۰۰ میلی لیتر آب خالص به محلول اسید (۲) جایگزین کردن محلول یک مولار شکر به جای هیپوکلرو اسید</p>																		
۸	۱	<p>در ۲۵۰ میلی لیتر محلول نیترو اسید یک مولار، ۰/۰۹۲ گرم یون نیتريت (NO_2^-) وجود دارد. درصد یونش اسید را محاسبه کنید.</p> <p>($\text{N} = 14, \text{O} = 16; \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)</p>																		

ردیف	نمره	سؤال
۹	۱	<p>به سؤالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>الف) آیا می‌توان فرمول C_7H_5COOH را به یک نمونه اسید چرب نسبت داد؟ چرا؟</p> <p>ب) مخلوط سدیم هیدروکسید و پودر آلومینیم نوعی پاک‌کننده است که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود. با توجه به الگوی زیر، توضیح دهید تولید گاز چگونه قدرت پاک‌کنندگی این مخلوط را افزایش می‌دهد؟</p> <p>فرآورده‌های دیگر + گاز هیدروژن \rightarrow آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید</p>
۱۰	۱/۷۵	<p>نمودارهای (۱) و (۲)، غلظت گونه‌های موجود در محلول دو اسید HX و HA را پیش و پس از یونش، در دمای اتاق نشان می‌دهد.</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around;"> <div style="text-align: center;"> <p>نمودار (۱)</p> </div> <div style="text-align: center;"> <p>نمودار (۲)</p> </div> </div> <p>الف) آیا می‌توان نمودار (۱) را به محلول سولفوریک اسید نسبت داد؟ چرا؟</p> <p>ب) نسبت غلظت یون H^+ در HX را به غلظت A^- در HA حساب کنید.</p> <p>پ) ثابت یونش اسید HA را با انجام محاسبه به دست آورید.</p>
۱۱	۱	<p>فرمول ساختاری زیر مربوط به آبتیک اسید است که در تهیه نوعی صابون، چسب، رنگ جلای چوب و... کاربرد دارد.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>الف) نیروی بین مولکولی غالب در این ماده از چه نوعی است؟ چرا؟</p> <p>ب) اگر لباس شخصی به این اسید آغشته شود، کدام حلال را برای پاک کردن آن پیشنهاد می‌کنید (هگزان یا آب)؟ چرا؟</p>
۱۲	۱	<p>اسیدها با اغلب فلزها واکنش داده و گاز هیدروژن آزاد می‌کنند. دو قطعه نوار منیزیم یکسان را در محلول اسید HA و HB با دما و غلظت یکسان قرار می‌دهیم. در ۱۰ ثانیه نخست واکنش، سرعت تشکیل گاز هیدروژن در ظرف محتوی HA برابر $0.02 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ و در ظرف محتوی HB برابر $0.35 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$ است. با توجه به اطلاعات داده شده، به سؤالات پاسخ دهید.</p> <p>الف) غلظت یون هیدرونیوم در محلول کدام اسید بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>ب) کدام اسید ثابت یونش کوچک‌تری دارد؟</p>

ردیف	نمره	سوال																														
۱۳	۱	<p>جدول زیر نتایج حاصل از مقایسه قدرت پاک کنندگی دو نوع صابون را برای پاک کردن لکه چربی یکسان، از روی دو نوع پارچه متفاوت، نشان می دهد.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>شماره آزمایش</th> <th>نوع صابون</th> <th>نوع پارچه</th> <th>دما (°C)</th> <th>درصد لکه باقی مانده</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>۱</td> <td>صابون بدون آنزیم</td> <td>نخی</td> <td>۳۰</td> <td>۲۵</td> </tr> <tr> <td>۲</td> <td>صابون بدون آنزیم</td> <td>نخی</td> <td>۴۰</td> <td>۱۵</td> </tr> <tr> <td>۳</td> <td>صابون آنزیم دار</td> <td>نخی</td> <td>۳۰</td> <td>۱۰</td> </tr> <tr> <td>۴</td> <td>صابون آنزیم دار</td> <td>نخی</td> <td>۴۰</td> <td>۰</td> </tr> <tr> <td>۵</td> <td>صابون آنزیم دار</td> <td>پلی استر</td> <td>۴۰</td> <td>۱۵</td> </tr> </tbody> </table> <p>الف) اثر کدام عامل یا عوامل در قدرت پاک کنندگی صابون، در تمام آزمایش ها یکسان در نظر گرفته شده است؟ ب) با مقایسه کدام دو آزمایش می توان متوجه شد تأثیر نوع صابون در قدرت پاک کنندگی، بیشتر از تأثیر عامل دما (تا ۱۰°C) بوده است؟ پ) اگر از صابون بدون آنزیم، برای پاک کردن لکه چربی از روی پارچه پلی استر استفاده کنیم و دمای آب ۴۰°C باشد، درصد لکه چربی باقی مانده کدام یک از اعداد ۲۰، ۲۵ یا ۳۰ می تواند باشد؟</p>	شماره آزمایش	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده	۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵	۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵	۳	صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰	۴	صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰	۵	صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵
شماره آزمایش	نوع صابون	نوع پارچه	دما (°C)	درصد لکه باقی مانده																												
۱	صابون بدون آنزیم	نخی	۳۰	۲۵																												
۲	صابون بدون آنزیم	نخی	۴۰	۱۵																												
۳	صابون آنزیم دار	نخی	۳۰	۱۰																												
۴	صابون آنزیم دار	نخی	۴۰	۰																												
۵	صابون آنزیم دار	پلی استر	۴۰	۱۵																												
۱۴	۱/۷۵	<p>مسائل زیر را حل کنید.</p> <p>الف) در اسیدهای ضعیف تک پروتون دار رابطه تقریبی $K_a = M\alpha^2$ برقرار است. (M غلظت مولی اسید و α درجه یونش آن است). در دمای اتاق به ۱۰۰ میلی لیتر اسید ضعیف HA با غلظت یک مولار، ۹۰۰ میلی لیتر آب خالص اضافه می کنیم. حساب کنید در این شرایط درجه یونش اسید رقیق شده چند برابر درجه یونش اسید غلیظ اولیه خواهد شد؟ (M' و α' را به ترتیب غلظت مولی و درجه یونش اسید رقیق شده در نظر بگیرید).</p> <p>ب) در دمای اتاق، غلظت یون هیدرونیوم موجود در محلول ۰/۱ مولار اسید ضعیف HB را با ثابت یونش $K_a = 4/9 \times 10^{-4}$، حساب کنید. (غلظت تعادلی اسید را با غلظت اولیه آن، برابر در نظر بگیرید).</p>																														

گزینهدو



مؤسسه آموزشی فرهنگی

ویژه پایه دوازدهم

آبان ۱۴۰۳

دفترچه پاسخ تشریحی

ارزشیابی تشریحی مرحله ۱

شیمی ۳ (رشته‌های ریاضی و علوم تجربی)



۱۴۰۳-۱۴۰۴



SanjeshCloud

www.SanjeshCloud.ir



-۱

الف) $C_{17}H_{27}SO_3Na$ (ب) همانند (پ) یونش
ت) تغییر نمی‌کند (ث) ۳ مول - آمونیاک (ج) ۳

-۲

الف) درست
ب) نادرست؛ در اسید موجود در ربواس یا لیمو، غلظت یون‌های آب پوشیده کمتر از غلظت گونه مولکولی اسید است.
پ) درست
ت) نادرست؛ به منظور افزایش خاصیت ضد عفونی‌کنندگی صابون‌ها به آن‌ها ماده شیمیایی کلردار اضافه می‌کنند.
ث) نادرست؛ در دما و غلظت یکسان (در شرایط یکسان) غلظت یون هیدرونیوم در محلول هیدروبرمیک اسید بیشتر از غلظت همین یون در محلول هیدروفلوئوریک اسید است.

-۳

الف) ۴ مورد

ب) A و B

پ) A

ت) ۱۶

ث) گزینه ۲؛ مخلوط B و C در آب، ایجاد یک سامانه کلوییدی می‌کند که می‌تواند نور را پخش کند.

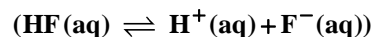
-۴

الف) زیرا این نمک‌ها با یون‌های کلسیم و منیزیم موجود در آب سخت واکنش داده و از تشکیل رسوب جلوگیری می‌کنند.
ب) زیرا واکنش‌های رفت و برگشت در سامانه‌های تعادلی به‌طور پیوسته و با سرعت برابر انجام می‌شوند.
پ) زیرا ضمن حل شدن در آب سبب افزایش غلظت یون هیدرونیوم می‌شود.
ت) زیرا درجه سختی آب چشمه به مراتب از آب دریا کمتر است یا در آب چشمه مقادیر کمتری یون کلسیم و منیزیم وجود دارد.

-۵

الف) a: $5/9 \times 10^{-4}$ چون دما ثابت است، ثابت یونش اسید تغییر نمی‌کند.

b: $2/43 \times 10^{-2}$ در اسیدهای تک پروتون دار غلظت یون هیدرونیوم و آنیون حاصل از یونش با هم برابر است.



ب)

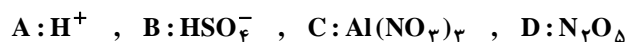
$$[HF]_{\text{تعادلی}} = [HF]_{\text{آغازی}} - [H^+] \Rightarrow 0/52 = [HF]_{\text{آغازی}} - 1/75 \times 10^{-2}$$

$$\Rightarrow [HF]_{\text{آغازی}} = 0/52 + 1/75 \times 10^{-2} = 0/5375 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

پ) بیشتر

-۶

الف)



ب)

بازی؛ ضمن حل شدن NaH در آب، یون هیدروکسید تولید می‌شود؛ بنابراین محلول حاصل خاصیت بازی دارد.

-۷

پ) ۱ (کم نورتر، ۲) خاموش

ب) 4×10^{-8}

الف) HClO

-۸

$$0/092 \text{ g NO}_3^- \times \frac{1 \text{ mol NO}_3^-}{46 \text{ g NO}_3^-} = 0/002 \text{ mol NO}_3^-$$

$$[H^+] = [NO_3^-] = \frac{0/002 \text{ mol}}{0/25 \text{ L}} = 0/008 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\alpha = \frac{[H^+]}{[HNO_3]} \times 100 = \frac{0/008}{1} \times 100 = 0/8\%$$



-۹

الف) خیر؛ زیرا اسید چرب نوعی کربوکسیلیک اسید بلندزنجیر است.

ب) تولید گاز در این واکنش با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی، باز کردن مجاری را آسان تر می کند یا گاز ایجاد شده به هنگام عبور از لابه لای مواد با ایجاد خلل و فرج آن‌ها را سست تر می کند.

-۱۰

الف) خیر؛ نمودار مربوط به یک اسید تک پروتون دار قوی است. سولفوریک اسید دو پروتون دار است.

ب)

$$[H^+]_{HX} = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$[H^+]_{HA} = [A^-]_{HA} = 0.1 - 0.084 = 0.016 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$\frac{[H^+]_{HX}}{[A^-]_{HA}} = \frac{0.1}{0.016} = 6.25$$

ج)

$$\left\{ \begin{array}{l} [H^+] = [A^-] = 0.016 \\ [HA] = 0.084 \end{array} \right. \Rightarrow K_a = \frac{[H^+] \times [A^-]}{[HA]} = \frac{0.016 \times 0.016}{0.084} = 3.04 \times 10^{-3}$$

-۱۱

الف) واندروالسی - این مولکول به دلیل غلبه بخش ناقطبی بر بخش قطبی، یک مولکول ناقطبی است و جاذبه بین مولکول‌های ناقطبی از نوع واندروالسی است.

ب) هگزان - آبتیک اسید یک مولکول ناقطبی است؛ بنابراین در یک حلال ناقطبی مانند هگزان می تواند حل شود.

-۱۲

الف) HB؛ هرچه غلظت یون هیدرونیوم در محلول اسیدی بیشتر باشد، سرعت واکنش آن با فلز منیزیم بیشتر خواهد بود.

ب) HA

-۱۳

الف) مقدار صابون - نوع آب

ب) آزمایش ۲ و ۳

پ) ۳۰٪

-۱۴

الف)

$$\text{ثابت در دمای ثابت: } K_a \text{HA} = K_a \text{HA} \Rightarrow M \times \alpha^2 = M' \alpha'^2$$

غلظت رقیق

$$M = 1 \text{ mol} \cdot L^{-1} \xrightarrow[\text{رقیق تر کرده ایم.}]{\text{محلول را ۱۰ برابر}} M' = 0.1 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

$$1 \times \alpha^2 = 0.1 \times \alpha'^2 \Rightarrow \frac{\alpha'^2}{\alpha^2} = \frac{1}{0.1} \Rightarrow \frac{\alpha'}{\alpha} = 10 \Rightarrow \frac{\alpha'}{\alpha} = \sqrt{10} \text{ یا } \alpha' = \sqrt{10} \alpha$$

ب)

$$K_a = \frac{[H^+][B^-]}{[HB]} \xrightarrow{[H^+] = [B^-]} 4/9 \times 10^{-6} = \frac{[H^+]^2}{0.1}$$

$$[H^+]^2 = 49 \times 10^{-6} \Rightarrow [H^+] = 7 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot L^{-1}$$