

## دبیرستان غیردولتی دخترانه دوره دوم دانش‌بنی

امتحانات ترم اول \* سال تحصیلی ۱۴۰۳-۱۴۰۲

نام درس: شیمی ۳

نام دبیر: خانم جمشیدیان

پایه: دوازدهم

رشته: ریاضی و تجربی

نام و نام خانوادگی:

تعداد صفحه: ۳

ساعت شروع: ۱۰ صبح

نوبت صبح

مدت امتحان: ۹۰ دقیقه

تاریخ امتحان: ۱۴۰۲/۱۰/۰۴

نمره تجدید نظر با عدد:

نام مصحح:

نمره با عدد:

نام مصحح:

تجدید نظر با حروف:

تاریخ و امضاء:

نمره با حروف:

تاریخ و امضاء:

بارم

سوالات

ردیف

نمره ۱/۷۵

نام پاک‌کننده	فرمول ساختاری پاک‌کننده
A	HCl
B	$C_{17}H_{25} - COO^-NH_4^+$
C	$C_{17}H_{25} - C_6H_5 - SO_3^-Na^+$
D	$C_{17}H_{25}COO^-Na^+$

با توجه به جدول مقابل به پرسش‌ها پاسخ دهید.

- الف) کدام پاک‌کننده (ها) افزون بر، بر هم‌کنش میان ذره‌ها با آلاینده‌ها واکنش می‌دهند؟ چرا؟  
 ب) کدام پاک‌کننده (ها) صابون مانع هستند؟  
 پ) تعیین کنید کدام پاک‌کننده (C یا D) در آب سخت خاصیت پاک‌کنندگی خود را حفظ می‌کند؟ چرا؟  
 ت) تعیین کنید بخش  $(C_{17}H_{25} - C_6H_5)$  در پاک‌کننده (C) آب‌دوست است یا آب‌گریز؟ چرا؟

نمره ۱/۵

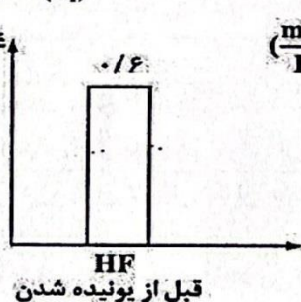
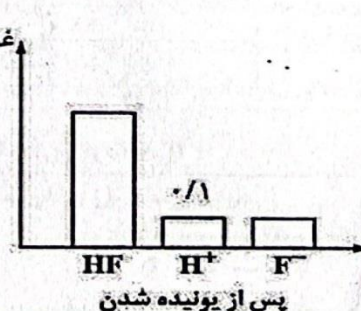
فرمول باز	ثابت یونش باز
BOH	$1/8 \times 10^{-5}$
B'OH	$4/8 \times 10^{-4}$
B''OH	$3/6 \times 10^{-3}$

با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند باز مقایسه شده است، پاسخ دهید.

- آ) کدام باز قوی‌تر است؟ چرا؟  
 ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام باز کمتر است؟ چرا؟  
 پ) pH کدام باز داده شده در دما و غلظت یکسان کمتر است؟ دلیل بنویسید. (محاسبه لازم نیست.)

نمره ۱

با توجه به نمودار زیر، فرآیند یونیده شدن هیدروفلوئوریک اسید (HF) در آب را در دمای معین به صورت زیر نشان داده است. ثابت یونش این اسید را به دست آورید.

غلظت مولی  $(\frac{mol}{L})$ غلظت مولی  $(\frac{mol}{L})$ 

۳

نمره ۱

pH یک نمونه آب پرتقال در حدود ۵/۷ است. غلظت یون‌های هیدروکسید و هیدرونیوم را در این نمونه در دمای اتاق برحسب مول بر لیتر حساب کنید.

$$(\log 5 = 0.7, \log 2 = 0.3)$$

۴

نمره ۱/۵

pH محلول HF به غلظت ۰/۰۲ مولار که درصد یونش آن ۰/۹ درصد است را به دست آورید.

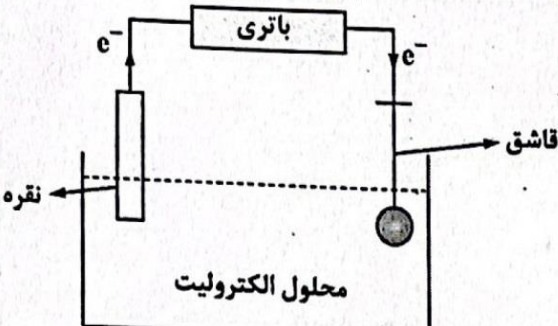
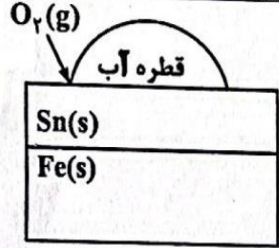
$$(\log 2 = 0.3, \log 3 = 0.48)$$

۵



۱/۵ نمره	۰/۷ گرم باز BOH با جرم مولی $35 \frac{g}{mol}$ در ۲۰۰ mL محلول موجود است. اگر درصد یونش آن ۰/۱ درصد باشد pH محلول را حساب کنید.	۶										
۲ نمره	<p>در هر مورد از بین دو واژه داده شده واژه مناسب را انتخاب کرده و در پاسخ‌نامه بنویسید.</p> <p>(آ) آب و عسل یک مخلوط (همگن / ناهمگن) تشکیل می‌دهند. که توانایی پخش نور را (دارد / ندارند).</p> <p>(ب) آمونیاک از جمله بازهای (ضعیف / قوی) است، که می‌توان از کاربردهای آن به (لوله‌باز کن / شیشه پاک‌کن) اشاره کرد.</p> <p>(پ) در فرآیند هال گاز کربن دی‌اکسید در (کاتد / آنود) تولید می‌شود و جنس آنود و کاتد (گرافیتی / آهنی) است.</p> <p>(ت) سلول سوختی نوعی سلول (گالوانی / الکترولیتی) است. که گاز هیدروژن از (آنود / کاتد) وارد سلول می‌شود.</p>	۷										
۲ نمره	<p>دلیل هر یک از عبارات‌های زیر را بنویسید.</p> <p>(آ) برای افزایش قدرت پاک‌کنندگی مواد شوینده به آن‌ها نمک فسفات می‌افزایند.</p> <p>(ب) محلول آبی کلسیم اکسید (CaO) کاغذ pH را آبی می‌کند.</p> <p>(پ) آلومینیوم فلزی فعال است که به سرعت در هوا اکسید شده اما خورده نمی‌شود و استحکام خود را حفظ می‌کند.</p> <p>(ت) برای ساخت باتری‌های سبک‌تر، کوچک‌تر و با توانایی ذخیره بیشتر انرژی از فلز لیتیم استفاده می‌کنند.</p>	۸										
۰/۵ نمره	<p>عدد اکسایش اتم نشان دار شده با ستاره را محاسبه کنید.</p> <p style="text-align: center;"> <math display="block">\begin{array}{c} \text{H} \\   \\ \text{H}-\text{C}^*-\text{O}-\text{H} \\   \\ \text{H} \end{array}</math> (ب) </p> <p style="text-align: right;">(آ) <math>\text{ClO}_2^-</math></p>	۹										
۱ نمره	<p>با توجه به جدول زیر پاسخ دهید:</p> <table border="1" style="margin: auto;"> <thead> <tr> <th>نیم واکنش کاهش</th> <th><math>E^\circ (v)</math></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td><math>2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2</math></td> <td>۰/۰۰</td> </tr> <tr> <td><math>\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}</math></td> <td>-۲/۳۷</td> </tr> <tr> <td><math>\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}</math></td> <td>-۰/۷۶</td> </tr> <tr> <td><math>\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}</math></td> <td>+۰/۸</td> </tr> </tbody> </table> <p>(آ) کدام گونه قوی‌ترین اکسنده است؟ چرا؟</p> <p>(ب) آیا محلول هیدروکلریک اسید را می‌توان در ظرفی از جنس نقره نگهداری کرد؟ چرا؟</p>	نیم واکنش کاهش	$E^\circ (v)$	$2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$	۰/۰۰	$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-۲/۳۷	$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	-۰/۷۶	$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	+۰/۸	۱۰
نیم واکنش کاهش	$E^\circ (v)$											
$2\text{H}^+ + 2e^- \rightarrow \text{H}_2$	۰/۰۰											
$\text{Mg}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Mg}$	-۲/۳۷											
$\text{Zn}^{2+} + 2e^- \rightarrow \text{Zn}$	-۰/۷۶											
$\text{Ag}^+ + e^- \rightarrow \text{Ag}$	+۰/۸											
۱/۵ نمره	<p>با توجه به ولتاژی که ولت‌سنج در سلول گالوانی نشان داده شده، به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>(آ) در این سلول کدام فلز (M یا Ag) نقش آنود را ایفا می‌کند؟</p> <p>(ب) با انجام واکنش جرم کدام تیغه (M یا Ag) افزایش می‌یابد؟</p> <p>(پ) کدام مورد (۱) یا (۲) جهت حرکت کاتیون‌ها را نشان می‌دهد؟</p> <p>(ت) کدام ذره (M یا Ag) کاهنده‌تر است؟</p> <p>(ث) اگر پتانسیل کاهش استاندارد <math>\left(\frac{\text{Ag}^+}{\text{Ag}}\right)</math> برابر (v) ۰/۸ باشد، پتانسیل کاهش استاندارد <math>\left(\frac{\text{M}^{2+}}{\text{M}}\right)</math> را محاسبه کنید.</p>	۱۱										



<p>نمره ۱/۲۵</p>		<p>۱۲ شکل روبه‌رو آبکاری یک قاشق فولادی را با فلز نقره نشان می‌دهد.          (آ) فرآیند آبکاری در چه سلولی (گالوانی - الکترولیتی) انجام می‌شود؟ چرا؟          (ب) قاشق به کدام قطب باتری متصل شده است؟          (پ) نیم واکنش انجام شده در الکتروود نقره را بنویسید.          (ت) محلول الکترولیت باید دارای چه یونی باشد؟</p>
<p>نمره ۱</p>		<p>۱۳ با توجه به نیم‌واکنش <math>H_2O(l) \rightarrow H^+(aq) + O_2(g)</math> به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.          (آ) با وارد کردن نماد الکترون (<math>e^-</math>) در این نیم‌واکنش مشخص کنید. این نیم‌واکنش اکسایش یا کاهش است؟          (ب) معادله این نیم‌واکنش را موازنه کنید.</p>
<p>نمره ۱/۵</p>		<p>۱۴ با توجه به شکل به پرسش‌های زیر پاسخ دهید.          (آ) این نوع آهن به چه نامی معروف است؟          (ب) در اثر ایجاد خراش در سطح این نوع آهن کدام فلز خورده می‌شود.          (پ) نیم‌واکنش کاهش را بنویسید.          (ت) آیا از این نوع آهن می‌توان برای ساختن ظروف بسته‌بندی مواد غذایی استفاده کرد؟  <math display="block">E^\circ \frac{Fe^{2+}}{Fe} = -0.44 \quad E^\circ \frac{Sn^{2+}}{Sn} = -0.14</math></p>
<p>نمره ۱</p>		<p>۱۵ با استفاده از واژه‌های درون کادر عبارت‌های زیر را کامل کنید.          تهنشین می‌شوند - کلوید - کلردار - اکسیژن - گوگرددار - هیدروژن - سوسپانسیون - تهنشین نمی‌شوند          (آ) برای از بین بردن جوش صورت و همچنین قارچ‌های پوستی از صابون ..... استفاده می‌شود.          (ب) از مخلوط آلومینیوم و سدیم هیدروکسید که برای باز کردن مجاری مسدود شده در برخی وسایل و دستگاه‌های صنعتی استفاده می‌شود گاز ..... تولید می‌شود.          (پ) ..... از ذره‌های ریز ماده تشکیل شده که پس از مدتی .....</p>
<p>۲۰</p>	<p>موفق باشید</p>	<p>جمع</p>

- ۱۱ الف) A. زیرا پاک کننده خورنده است. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ب) C. زیرا پاک کننده غیرصابونی با املاح آب سخت ( $Ca^{2+}$ ,  $Mg^{2+}$ ) و انس می دهد. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ج) آب گریز. زیرا نافع جلی است. <sup>۰.۱۲۵</sup>

- ۱۲ الف) B. OH. زیرا ثابت یونس بزرگتری دارد. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ب) B. OH. زیرا ثابت یونس آن کمتر است و باز ضعیف تری است. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ج) B. OH. هرچه باز ضعیف تر باشد، PH آن کمتر است. <sup>۰.۱۲۵</sup>

$$K_a = \frac{[H^+][F^-]}{[HF]} = \frac{10^{-4} \times 10^{-2}}{10^{-2} - 10^{-4}} = \frac{10^{-6}}{0.99} = 1.01 \times 10^{-6} \quad (۱۳)$$

$$[H^+] = 10^{-PH} = 10^{-5.7} = 10^{-4} \times 10^{-1.7} = 2 \times 10^{-6} \quad (۱۴)$$

$$[H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-6}} = \frac{10^{-8}}{2} = 5 \times 10^{-9} \quad (۱۵)$$

$$[H^+] = M \cdot \alpha = 2 \times 10^{-2} \times 0.9 \times 10^{-2} = 1.8 \times 10^{-5} \quad (۱۶)$$

$$PH = -\log [H^+] = 5 - \log 1.8 = 5 - 0.255 = 4.745 \approx 4.75$$

$$\log 1.8 = \log 9 \times 2 = \log 9 + \log 2 = 2 \log 3 + \log 2 = 2(0.477) + 0.301 = 1.255$$

$$mol = \frac{m}{M} = \frac{4.5 \times 10^{-1}}{90} = \frac{1}{20} = 0.05 \quad (۱۷)$$

$$[OH^-] = M \cdot \alpha \cdot n = 10^{-1} \times 10^{-2} \times 1 = 10^{-3} \quad (۱۸)$$

$$\Rightarrow [H^+] \cdot [OH^-] = 10^{-14} \Rightarrow [H^+] = 10^{-10} \Rightarrow PH = 10 \quad (۱۹)$$

- ۱۷ الف) هگن - ندارد. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ب) صیف - می پاک کن. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 ج) آند - تراش. <sup>۰.۱۲۵</sup>  
 د) طلا - آند. <sup>۰.۱۲۵</sup>

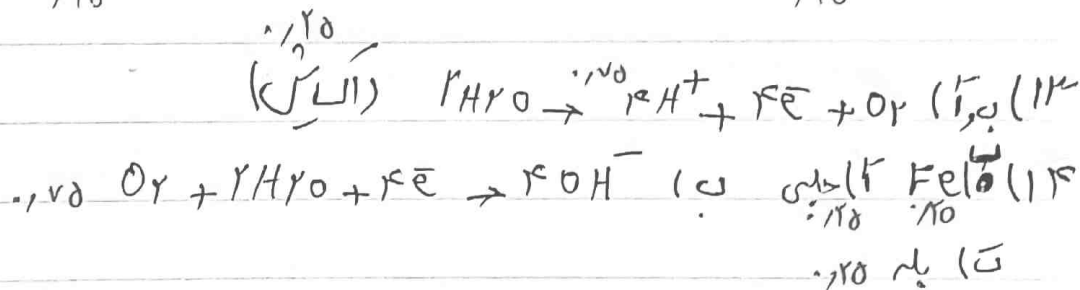
- ۱۸) شش‌های مسخات با املاح موجود در آب سخت و آلوده می‌دهند. ۰/۱۵  
 ب) اکسید فلز در آب، باز آرسنوس است. ۰/۱۵  
 ج) سطح فلز Al در محلول آب از جنس  $Al_2O_3$  پوشانده است. ۰/۱۵  
 د) زیرا فلز  $Al$  دارای جفت‌ی کهر است. ۰/۱۵

۱۹)  $c = -2$  (ب)  $c = 7$  (آ)

- ۱۰) (آ)  $Ag^+$  زیرا دارای  $E^0$  بزرگتری است. ۰/۱۵  
 ب) زیرا و آرسنوس بین محلول و فلز فشرده انجام می‌شود. چون فلز فشرده دارای  $E^0$  بزرگتری است. ۰/۱۵

۱۱) (آ)  $M$  (ب)  $Ag$  (ب) (۱)  $M$  (ب) ۰/۱۵  
 $E = E_{کات} - E_{آند} \Rightarrow 1,52 = 0,8 - x \Rightarrow 1,52 - 0,8 = -x \Rightarrow x = -0,72$  (ب) ۰/۱۵

- ۱۲) (آ) آرسنوس. زیرا منبع و لایه خارجی داریم و انرژی آرسنوس به انرژی شیمیایی تبدیل می‌شود. ۰/۱۵  
 (ب)  $Ag \rightarrow Ag^+ + e^-$  (ب)  $Ag^+$  (ب) ۰/۱۵



- ۱۵) (آ) گوگرددار (ب) هیدروژن (ب) سرب پائین - ته نشین می‌شوند. ۰/۱۵