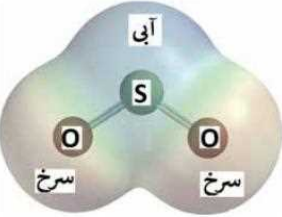
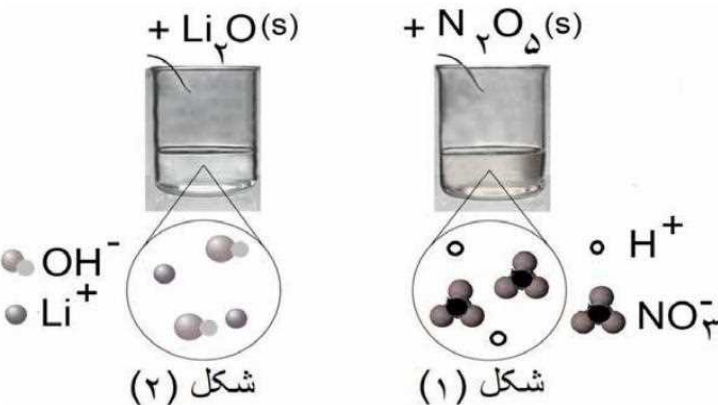
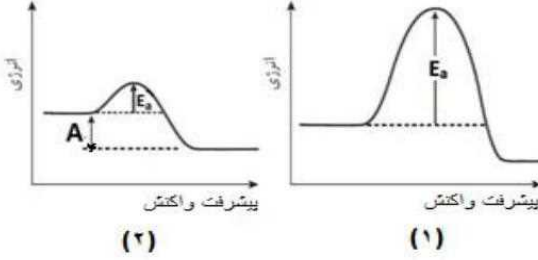


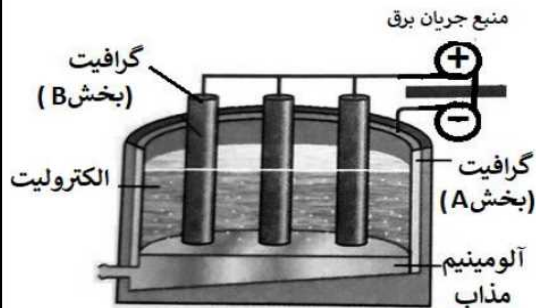
باسمه تعالی

|                                                                                 |                                  |                                                                                      |                       |
|---------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| سؤالات امتحان: شیمی ۳                                                           | رشته: ریاضی - فیزیک و علوم تجربی | ساعت شروع : ۸ صبح                                                                    | مدت امتحان: ۱۲۰ دقیقه |
| نام و نام خانوادگی:                                                             | پایه دوازدهم دوره دوم متوسطه     | تاریخ امتحان : ۱۴۰۰/۲/۲۹                                                             | تعداد صفحه: ۴         |
| دانش آموزان روزانه، بزرگسال و داوطلبان آزادسراسر کشور در نوبت خردادماه سال ۱۴۰۰ |                                  | مرکز سنجش و پایش کیفیت آموزشی<br><a href="http://aee.medu.ir">http://aee.medu.ir</a> |                       |

| ۱                  | <p>با استفاده از واژه های درون کادر ، عبارت های زیر را کامل کنید.</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <b>کاهش – فلزی-شاره یونی- ندارند – افزایش –یونی-آب-دارند- گاز اکسیژن- شاره مولکولی</b> </div> <p>(آ) کاتالیزگر در هر واکنش شیمیایی با ..... انرژی فعال سازی ، سرعت واکنش را ..... می دهد.</p> <p>(ب) در فناوری پیشرفته، برای تولید انرژی الکتریکی از پرتوهای خورشیدی، شاره ای بسیار داغ که باعث تولید بخار داغ می شود ..... است .</p> <p>(پ) بر اثر ضربهٔ چکش، شبکهٔ بلوری جامد .....، درهم فرو ریخته و می شکند.</p> <p>(ت) فرآورده نهایی در سلول سوختی ..... می باشد و این سلول توانایی ذخیرهٔ انرژی شیمیایی را ..... .</p>                                                                                                                                                                                                          | ۱/۵                     |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|---------------|----------------|------------------|-------|-------------------------|--------------------|------|------------------------|------------|---------|------------------------|------|
| ۲                  | <p>درستی یا نادرستی هر یک از عبارت های زیر را مشخص کنید . شکل درست عبارت های نادرست را بنویسید .</p> <p>(آ) ذره های موجود در محلول درشت تر از کلویید هستند، به همین دلیل نور را پخش می کنند.</p> <p>(ب) از طیف سنجی فروسرخ می توان برای شناسایی آلاینده هایی مانند کربن مونوکسید و اکسیدهای نیتروژن استفاده کرد.</p> <p>(پ) در واکنش «<math>2Cr^{3+}(aq) + Sn^{2+}(aq) \rightarrow 2Cr^{2+}(aq) + Sn(s)</math>» یون <math>(Sn^{2+})</math> نقش کاهنده را دارد.</p> <p>(ت) عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع <math>(CHCl_3)</math> برابر ۳+ است.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱/۷۵                    |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
| ۳                  | <p>با توجه به جدول زیر که ثابت یونش چند اسید مقایسه شده است، پاسخ دهید .</p> <div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="flex: 1;"> <p>(آ) کدام اسید قوی تر است؟ چرا؟</p> <p>(ب) در دما و غلظت یکسان، رسانایی الکتریکی کدام اسید کمتر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) در شرایط یکسان سرعت واکنش فلز منیزیم با یک لیتر محلول ۱ مولار کدام اسید جدول بالا بیشتر است؟</p> </div> <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>نام اسید</th><th>فرمول شیمیایی</th><th>ثابت یونش اسید</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>هیدروسیانیک اسید</td><td><math>HCN</math></td><td><math>4 / 9 \times 10^{-10}</math></td></tr> <tr> <td>هیدروفلوئوریک اسید</td><td><math>HF</math></td><td><math>5 / 9 \times 10^{-4}</math></td></tr> <tr> <td>نیترو اسید</td><td><math>HNO_2</math></td><td><math>4 / 5 \times 10^{-4}</math></td></tr> </tbody> </table> </div> | نام اسید                | فرمول شیمیایی | ثابت یونش اسید | هیدروسیانیک اسید | $HCN$ | $4 / 9 \times 10^{-10}$ | هیدروفلوئوریک اسید | $HF$ | $5 / 9 \times 10^{-4}$ | نیترو اسید | $HNO_2$ | $4 / 5 \times 10^{-4}$ | ۱/۲۵ |
| نام اسید           | فرمول شیمیایی                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | ثابت یونش اسید          |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
| هیدروسیانیک اسید   | $HCN$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | $4 / 9 \times 10^{-10}$ |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
| هیدروفلوئوریک اسید | $HF$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | $5 / 9 \times 10^{-4}$  |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
| نیترو اسید         | $HNO_2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | $4 / 5 \times 10^{-4}$  |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |
| ۴                  | <p><math>pH</math> یک نمونه آب پرتقال در حدود ۵/۳ است. غلظت یون های هیدروکسید را در این نمونه در دمای اتاق بر حسب مول بر لیتر حساب کنید. <math>\log 5 = 0.7</math></p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | ۱                       |               |                |                  |       |                         |                    |      |                        |            |         |                        |      |

|      |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ۲/۷۵ | <p>۵ به سوالات زیر پاسخ دهید.</p> <p>(آ) مونومرهای سازنده پلی اتیلن ترفتالات را نام ببرید.</p> <p>(ب) تعیین کنید نقطه ذوب کدام ترکیب «<math>\text{CO}_2(\text{s})</math> یا «<math>\text{SiO}_2(\text{s})</math>» بیشتر است؟ چرا؟</p> <p>(پ) با توجه به این که «<math>E_{\text{روی}}^{\circ} &gt; E_{\text{آهن}}^{\circ} &gt; E_{\text{قلع}}^{\circ}</math>» تعیین کنید، با ایجاد خراش در سطح کدام نوع آهن «حلبی یا آهن گالوانیزه» از فلز آهن، در برابر خوردگی محافظت می شود؟ چرا؟</p> <p>(ت) تعیین کنید در شکل مقابل، نقشه پتانسیل الکترواستاتیکی یک مولکول (ناقطبی یا قطبی) نشان داده شده است؟ چرا؟</p>  |
| ۱/۵  | <p>۶ با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) مشخص کنید در شکل (۱) اکسیدی که در آب وارد می شود اسید آرنیوس است یا باز آرنیوس؟ چرا؟</p> <p>(ب) معادله شیمیایی لیتیم اکسید (<math>\text{Li}_2\text{O}</math>) را با آب بنویسید.</p> <p>(پ) کاغذ pH در محلول شکل (۲) به چه رنگی در می آید؟ چرا؟</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| ۱/۲۵ | <p>۷ با توجه به این که فسفر سفید بر خلاف گاز هیدروژن در هوا و در دمای اتاق می سوزد به سوالات پاسخ دهید.</p> <p>(آ) کدام نمودار سوختن فسفر سفید را نشان می دهد؟ چرا؟</p> <p>(ب) کدام واکنش در شرایط یکسان کندتر انجام می شود؟</p> <p>(پ) در نمودار ۲، حرف A چه کمیتی را نشان می دهد؟</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| ۸  | <p>pH محلول ۰/۰۵ مولار اسید استیک را حساب کنید. درصد یونش اسید را ۲ درصد در نظر بگیرید.</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | ۱    |
| ۹  | <p>با توجه به پتانسیل کاهشی استاندارد نقره و منیزیم به پرسش های زیر پاسخ دهید.</p> <p><math>E^{\circ}(\text{Mg}^{2+}/\text{Mg}) = - ۲/۳۷</math>      <math>E^{\circ}(\text{Ag}^{+}/\text{Ag}) = + ۰/۸</math></p> <p>(آ) در سلول گالوانی منیزیم - نقره ، کدام فلز نقش کاتد را ایفا می کند؟ چرا؟</p> <p>(ب) نیم واکنش انجام گرفته در آند را بنویسید؟</p> <p>(پ) emf سلول منیزیم - نقره را حساب کنید.</p> <p>(ت) با انجام واکنش جرم کدام الکترود کاهش می یابد؟</p>                                                                                                                | ۱/۵  |
| ۱۰ | <p>با توجه به شکل زیر که مربوط به فرآیند هال برای تولید آلومینیوم است به پرسش ها پاسخ دهید.</p> <p>(آ) این فرآیند در چه نوع سلولی «گالوانی - الکترولیتی» انجام می شود؟ چرا؟</p> <p>(ب) تعیین کنید کدام بخش گرافیتی «A یا B»، نقش آند این سلول را ایفا می کند؟ چرا؟</p> <p>(پ) واکنش کلی این سلول را کامل کنید. (موازنة واکنش الزامی نیست).</p> <p><math>۲\text{Al}_2\text{O}_3(s) + ۳\text{C}(l) \rightarrow \dots + \dots</math></p>                                                                                                                                          | ۱/۵  |
| ۱۱ | <p>با توجه به واکنش زیر که نوعی پاک کننده پودری را نشان می دهد به سوالات پاسخ دهید.</p> <p>فرآورده های دیگر + گاز A <math>\longrightarrow</math> آب + مخلوط آلومینیم و سدیم هیدروکسید</p> <p>(آ) نام گاز A را بنویسید.</p> <p>(ب) آیا این پودر پاک کننده خورنده است؟ دلیل بنویسید.</p> <p>(پ) تولید گاز چگونه قدرت پاک کنندگی این مخلوط را افزایش می دهد؟ توضیح دهید.</p>                                                                                                                                                                                                      | ۱/۲۵ |
| ۱۲ | <p>آنتالپی فروپاشی شبکه یونی منیزیم فلوئورید (<math>\text{MgF}_2(s)</math>) برابر با <math>۲۹۶۵ \text{ kJmol}^{-1}</math> است . کدام مورد ، معادله واکنش فروپاشی <math>\Delta H</math> این ترکیب را به درستی نشان می دهد ؟ دلایل انتخاب خود را بنویسید.</p> <p>I) <math>\text{MgF}_2(s) + ۲۹۶۵\text{kJ} \rightarrow \text{Mg}(s) + \text{F}_2(g)</math></p> <p>II) <math>\text{MgF}_2(s) + ۲۹۶۵\text{kJ} \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + ۲\text{F}^{-}(g)</math></p> <p>III) <math>\text{MgF}_2(g) \rightarrow \text{Mg}^{2+}(g) + ۲\text{F}^{-}(g) + ۲۹۶۵\text{kJ}</math></p> | ۱    |



۱۳

با توجه به جدول زیر پاسخ دهید.

| کاتیون | شعاع (pm) | آنیون    | شعاع (pm) |
|--------|-----------|----------|-----------|
| $Na^+$ | ۱۰۲       | $O^{2-}$ | ۱۴۰       |
| $K^+$  | ۱۳۸/۱     | $S^{2-}$ | ۱۸۴       |

(آ) نسبت بار به شعاع را، برای یون  $O^{2-}$  را محاسبه کنید ؟

(ب) نیروی جاذبه میان کدام کاتیون با کدام آنیون از همه ضعیف تر است؟ چرا؟

۱۴

با توجه به نمودار زیر که درصد مولی  $AB_3(g)$  را برای سامانه تعادلی زیر در فشار ثابت نشان می دهد، به سوالات

پاسخ دهید.  $A_2(g) + 3B_2(g) \rightleftharpoons 2AB_3(g)$

| دما (°C) | درصد مولی $AB_3$ |
|----------|------------------|
| ۲۰۰      | ۸۵               |
| ۳۰۰      | ۵۵               |
| ۴۰۰      | ۳۰               |
| ۵۰۰      | ۱۰               |

(آ) با افزایش دما درصد مولی  $AB_3(g)$  در سامانه چه تغییری می کند؟

(ب) این واکنش گرماده است یا گرماگیر؟ چرا؟

(پ) مقدار ثابت تعادل آن در سه دمای ۲۵، ۲۰۰ و ۴۰۰ درجه سلسیوس به صورت زیر است.

$$K_1 = 6/2 \times 10^{-4} \quad , \quad K_2 = 0/65 \quad , \quad K_3 = 6/0 \times 10^5$$

کدام یک ، ثابت تعادل را در دمای اتاق نشان می دهد؟ دلیل بنویسید.

|   |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                |
|---|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------|
| ۱ | <p>آ) کاهش (۰/۲۵) - افزایش (۰/۲۵) ص ۹۷</p> <p>ب) شاره یونی (۰/۲۵) ص ۷۶</p> <p>پ) یونی (۰/۲۵) ص ۸۷</p> <p>ت) آب (۰/۲۵) - ندارد (۰/۲۵) ص ۵۳</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | ۰/۵                                            |
| ۲ | <p>آ) نادرست (۰/۲۵) ذره های موجود در کلویید درشت تر از محلول هستند و به همین دلیل نور را پخش می کنند. (۰/۲۵) ص ۷</p> <p>ب) درست (۰/۲۵) ص ۹۴</p> <p>پ) نادرست (۰/۲۵) یون <math>(\text{Sn}^{2+})</math> نقش اکسنده را دارد. (۰/۲۵) ص ۴۱</p> <p>ت) نادرست (۰/۲۵) عدد اکسایش کربن در کلروفرم مایع <math>(\text{CHCl}_3)</math> برابر ۲+ است. (۰/۲۵) ص ۶۳</p>                                                                                                                | <p>۰/۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>   |
| ۳ | <p>آ) هیدروفلوئوریک اسید (۰/۲۵) ثابت یونش آن بزرگ تر است. (۰/۲۵)</p> <p>ب) هیدروسیانیک اسید (۰/۲۵) میزان یونش آن در آب کمتر است و غلظت یون ها در محلول آن کمتر است. (۰/۲۵)</p> <p>پ) هیدروفلوئوریک اسید (۰/۲۵) ص ۱۶ تا ص ۲۷</p>                                                                                                                                                                                                                                         | <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۲۵</p>              |
| ۴ | <p>ص ۳۵</p> $\underbrace{[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}}_{(۰/۲۵)} \xrightarrow{\text{pH} = 5/3} \underbrace{[\text{H}^+] = 10^{-5/3} = 10^{-6} \times 10^{1/3} = 5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}}_{(۰/۲۵)}$ $\underbrace{[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14}}_{(۰/۲۵)} \Rightarrow \underbrace{[\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{5 \times 10^{-6}} = 2 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}}_{(۰/۲۵)}$                                                                  | ۱                                              |
| ۵ | <p>آ) اتیلن گلیکول (۰/۲۵) - ترفتالیک اسید (۰/۲۵) ص ۱۱۳</p> <p>ب) <math>\text{SiO}_2(\text{s})</math> (۰/۲۵) - زیرا سیلیس یک جامد کوالانسی است (۰/۲۵) اما <math>\text{CO}_2(\text{s})</math> یک جامد مولکولی است (۰/۲۵) ص ۶۹</p> <p>پ) آهن گالوانیزه (۰/۲۵) - چون پتانسیل کاهشی فلز روی کمتر از فلز آهن است، در رقابت برای اکسایش، روی برنده شده و خورده می شود. (۰/۵) ص ۵۹</p> <p>ت) قطبی (۰/۲۵) زیرا توزیع الکترون ها پیرامون اتم مرکزی آن متقارن نیست. (۰/۵) ص ۷۳</p> | <p>۰/۵</p> <p>۰/۷۵</p> <p>۰/۷۵</p> <p>۰/۷۵</p> |
| ۶ | <p>آ) اسید آرنیوس (۰/۲۵) زیرا با حل شدن در آب، باعث افزایش غلظت یون های هیدرونیوم شده است. (۰/۲۵)</p> <p>ب)</p> $\underbrace{\text{Li}_2\text{O}(\text{s}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l})}_{(۰/۲۵)} \rightarrow \underbrace{2\text{Li}^+(\text{aq}) + 2\text{OH}^-(\text{aq})}_{(۰/۲۵)}$ <p>پ) آبی (۰/۲۵) - رنگ کاغذ pH در محلول بازی آبی می شود. (۰/۲۵)</p>                                                                                                            | <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p> <p>۰/۵</p>               |
| ۷ | <p>آ) نمودار (۲) (۰/۲۵) - هر چه انرژی فعالسازی واکنش کمتر باشد آن واکنش در دمای پایین تر و راحت تر انجام می شود. (۰/۵)</p> <p>ب) سوختن هیدروژن یا نمودار (۱) (۰/۲۵)</p> <p>پ) تغییرات آنتالپی <math>(\Delta H)</math> (۰/۲۵)</p>                                                                                                                                                                                                                                        | <p>۰/۷۵</p> <p>۰/۲۵</p> <p>۰/۲۵</p>            |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| ۸  | ص ۲۸                                                                                                                                                                                                                                                                   | $\underbrace{[H^+] = M \cdot \alpha = 0.05 \times \frac{2}{100}}_{(0.25)} = \underbrace{10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}}_{(0.25)} \quad \underbrace{pH = -\log [H^+]}_{(0.25)} \Rightarrow \underbrace{pH = -\log 10^{-2}}_{(0.25)} = 2$ | ۱  |
| ۹  | آ) نقره (۰/۲۵) - زیراپتانسیل کاهش می آن از منیزیم بیشتر است. (۰/۲۵)<br>ب) $Mg(s) \rightarrow Mg^{2+}(aq) + 2e^-$ (۰/۲۵)<br>پ) $E^\circ = E_c^\circ - E_a^\circ$ (۰/۲۵) $E^\circ = 0.8 - (-2.37) = +3.17V$ (۰/۲۵)<br>ت) منیزیم (۰/۲۵) ص ۴۴ تا ص ۴۹                      | ۰/۵<br>۰/۲۵<br>۰/۵<br>۰/۲۵                                                                                                                                                                                                          |    |
| ۱۰ | آ) الکترولیتی (۰/۲۵) - زیرا برای انجام آن از باتری استفاده شده است یا چون این واکنش به صورت طبیعی انجام نمی شود. (۰/۲۵)<br>ب) بخش B (۰/۲۵) - زیرا به قطب مثبت باطری متصل است. (۰/۲۵)<br>پ) Al (۰/۲۵) و CO <sub>۲</sub> (۰/۲۵) ص ۶۱                                     | ۰/۵<br>۰/۵<br>۰/۵                                                                                                                                                                                                                   |    |
| ۱۱ | آ) گاز هیدروژن (۰/۲۵)<br>ب) بله (۰/۲۵) - زیرا با آلاینده ها واکنش می دهد (۰/۲۵)<br>پ) تولید گاز ، با ایجاد فشار و رفتار مکانیکی ، بازکردن مجاری راتسهیل می کند. (۰/۵) ص ۱۳                                                                                             | ۰/۲۵<br>۰/۵<br>۰/۵                                                                                                                                                                                                                  |    |
| ۱۲ | معادله (II) (۰/۲۵) - زیرا آنتالپی فروپاشی ، گرمای مصرف شده (۰/۲۵) برای فروپاشی یک مول جامد یونی (۰/۲۵) و تبدیل آن به یونهای گازی سازنده است. (۰/۲۵) ص ۸۰                                                                                                               | ۱                                                                                                                                                                                                                                   |    |
| ۱۳ | آ) $\frac{\text{بار یون}}{\text{نسبت بار به شعاع}} = \frac{2}{140} = 0.014$ (۰/۲۵) (۰/۲۵)<br>ب) K <sup>+</sup> با S <sup>۲-</sup> (۰/۲۵) زیرا چگالی بار در این یونها کمتر است (۰/۲۵) ص ۷۹                                                                              | ۰/۵<br>۰/۵                                                                                                                                                                                                                          |    |
| ۱۴ | آ) کم می شود (۰/۲۵)<br>ب) گرماده (۰/۲۵) - زیرا با افزایش دما واکنش در جهت برگشت پیش رفته و از مقدار فرآورده ها کاسته شده است. (۰/۵)<br>پ) K <sub>۲</sub> (۰/۲۵) - چون واکنش در جهت رفت گرماده است پس هر چه دما پایین تر باشد میزان پیشرفت واکنش بیشتر است. (۰/۵) ص ۱۰۶ | ۰/۲۵<br>۰/۷۵<br>۰/۷۵                                                                                                                                                                                                                |    |
|    | خسته نباشید .                                                                                                                                                                                                                                                          | جمع نمره                                                                                                                                                                                                                            | ۲۰ |