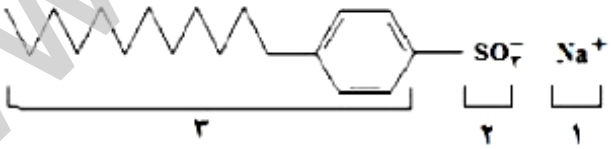
باسمه تعالی			
سوالات امتحانی درس : **شیمی (۳)**	مدت امتحان : **۱۰۰** دقیقه	تعداد صفحه : ۴	ساعت شروع :
پایه **دوازدهم** دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی :	تاریخ امتحان : ۱۴۰۲/۱/۲۸	رشته : **ریاضی و تجربی**
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نوبت صبح **خرداد** ماه سال ۱۴۰۲ استان قم		آزمون شبه نهایی	

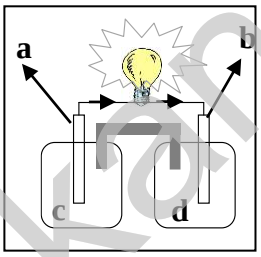
توجه : استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی ، جذر و درصد) مجاز می باشد .

توجه : جدول تناوبی در صفحه آخر ضمیمه شده است.

توجه : پاسخ ها به طور کامل در برگه ی پاسخنامه نوشته شود.

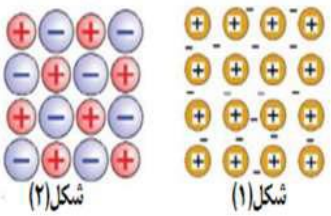
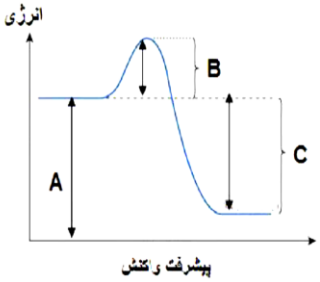
سؤال	شرح سؤالات **«اگربه موفقیت خود ایمان داشته باشید،حتما پیروزخواهیدشد.»** دکتر دیویدشوارتز	بارم
۱	**عبارت های زیر را با انتخاب کلمه های مناسب و خط زدن کلمات نامناسب کامل کنید.** آ) در سیستم(باز/ بسته) تعادلی غلظت واکنش دهنده و فراورده (برابر/ ثابت) و سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت (صفر/ برابر) خواهد بود. ب) ترکیب SO_3 باعث (افزایش / کاهش) **pH** آب خالص می شود. پ) در واکنش $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ گونه ی **Cu** (کاهنده/اکسنده) می باشد و واکنش دهنده‌ها (پایدارتر/ناپایدارتر) از فراورده‌ها هستند. ت) در آبکاری قاشق فولادی با طلا، قاشق را به قطب (منفی/مثبت) متصل می کنند. ث) از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها (داشتن جلا / واکنش پذیری) می باشد.	۲
۲	**جاهای خالی را با عبارت مناسب ، پر کنید .** آ) در سلول گالوانی عمل اکسایش در نیم سلول ..... انجام می شود که قطب ..... سلول را تشکیل می دهد. ب) فلز **M** در محلول مس(**II**) نیترات حل میشود ولی در محلول روی سولفات دست نخورده می ماند، قدرت کاهندگی فلزات **Zn , M** و **Cu** به ترتیب .....>.....>..... می باشد. پ) شاره خوب، شاره ای است که که در گستره دمایی بیشتری به حالت ..... باشد.	۱/۲۵
۳	**با توجه به ساختار پاک کننده داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.**  آ) این ترکیب پاک کننده صابونی است یا پاک کننده غیر صابونی ؟ چرا؟ ب) چربی به کدام بخش از پاک کننده می چسبد؟ چرا؟ پ)آیا این نوع پاک کننده در آب های سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟	۱/۲۵
٤	**سدیم هیدروکسید (NaOH) را در نظر بگیرید و به پرسش های زیر پاسخ دهید:** آ) درجه یونش آن (تقریبا مساوی با یک – کوچکتر از یک) است. ب) حل شدن آن در آب به شکل (مولکولی – یونی) است. پ) در محلولی به حجم ۲ لیتر در دمای ۲۵ درجه سلیسیوس به میزان ۸ گرم سدیم هیدروکسید حل شده است. **pH** این محلول کدام است ؟ **(Na=23 , O=16 , H=1 :g/mol)**	۲

www-kanoon-ir

۵	**رسانایی الکتریکی سه محلول مختلف بصورت شکل زیر بررسی شده است. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید:**  ۳ ۲ ۱ آ) هر کدام از ثابت های یونش ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) و (بسیار بزرگ = K_a) مربوط به کدام محلول می باشد؟چرا؟ ب) اگردرصد یونش محلول با ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) برابر با ۰/۸ ٪ باشد، غلظت یون هیدرونیم آن را بدست آورید. $HA(aq) \rightleftharpoons H^+(aq) + A^-(aq)$	۱/۵
۶	شکل مقابل یک سلول الکتروشیمی را با دو الکترود مس (**Cu**) و نیکل (**Ni**) نشان می دهد. $E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0/34\ v$ $E^\circ (Ni^{2+}/Ni) = -0/25\ v$  آ) با توجه به جهت جریان الکترون ها در شکل و پتانسیل های کاهشی استاندارد (E°) مربوط به گونه های داده شده، **a,b,c,d** را از بین دو فلز داده شده، مشخص کنید. ب) جرم کدام تیغه افزایش می یابد. پ) نیروی الکتروموتوری (**emf**) سلول بالا را محاسبه کنید.	۱/۵
۷	**با استفاده از تغییر اعداد اکسایش معلوم کنید که در هر مورد واکنش دهنده اکسایش یافته است یا کاهش؟** a) $Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3$ b) $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ c) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \rightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$	۱/۵
۸	**با توجه به جدول زیر پاسخ دهید:** آ) گونه های کاهنده را بر حسب کاهش قدرت کاهندگی مرتب کنید. ب) کدام گونه یا گونه ها می توانند یون $C^{2+}(aq)$ را اکسید کنند؟ چرا؟ پ)آیا واکنش زیر بطور طبیعی انجام پذیر است؟ چرا؟ $2D(s) + 3B^{2+}(aq) \rightarrow 2D^{3+}(aq) + 3B(s)$	۱/۵

نیم واکنش کاهش	E° (V)
$A^+(aq) + \bar{e} \rightarrow A(s)$	+۱/۲۳
$B^{2+}(aq) + 2\bar{e} \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + \bar{e} \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3\bar{e} \rightarrow D(s)$	-۱/۵۹

www-kanoon-ir

۹	آ) کدام شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری یونی را نشان می دهد؟ ب) ساختار ذره ای طلا با کدام شکل همخوانی دارد؟ پ) بر اثر ضربهٔ چکش، شبکهٔ بلوری کدام شکل، در هم فرو ریخته و می شکند؟ چرا؟ 	۱
۱۰	**با توجه به ترکیبات مقابل ، برای هر قسمت یک ترکیب انتخاب کنید:** (Si , $K_2Cr_2O_7$, Cs_2 , Pd) آ) در حالت مذاب رسانا و در حالت جامد نارسانا است. ب) ذره های سازنده شبکه بلور در حالت جامد اتمها هستند. پ)رفتار فیزیکی آن به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن بستگی دارد. ث) ذره های سازنده شبکه بلور در حالت جامد کاتیونها و دریای الکترون است.	۱
۱۱	اگرمقایسه ی انرژی شبکه ی بلور سه ترکیب یونی به صورت $AO > BF > DBr$ باشد،: آ) A , B , D کدام عنصرهای مقابل می توانند باشند (پتاسیم – منیزیم – لیتیم) ؟ چرا ؟ ب) کدام ترکیب فوق درجه ی سختی بیشتری دارد ؟چرا؟ پ) کدام ترکیب یونی بالا ، نقطه ی ذوب کمتری دارد؟	۱/۵
۱۲	**با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید :** آ) کدامیک از حروف « A ، B یا C » آنتالپی واکنش را نشان می دهد؟ ب) در حضور کاتالیزگر کدام یک از قسمت های «A ، B یا C» تغییر می کند ؟ چرا؟ پ) این نمودار به کدامیک از فرآیندهای زیر مربوط است؟ چرا؟ ۱) انحلال آمونیوم نیترات ۲) سوختن کربن مونوکسید 	۱/۲۵
۱۳	**با توجه به واکنش های تعادلی زیر به پرسش ها پاسخ دهید:** 1) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ $\Delta H<0$ 2) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $\Delta H>0$ 3) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H<0$ آ) در کدام تعادل با کاهش دما مقدار ثابت تعادل کاهش می یابد؟چرا؟ ب) کاهش فشار بر کدام تعادل تاثیری ندارد؟ پ) درکدام واکنش با افزایش حجم، مقدار فراورده افزایش می یابد؟ چرا؟	۱/۲۵
۱۴	تعادل زیر در یک ظرف ۱ لیتری در دمای معین برقرار است. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $K = 0/008$ اگر در لحظه تعادل ، غلظت های تعادلی NH_3 و H_2 باشد، به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۰۲ باشد، غلظت تعادلی و تعدادمول های N_2 را بدست آورید.	۱/۵

پیروز باشید

اداره تکنولوژی و گروه های آموزشی استان قم

www-kanoon-ir

Periodic Table of the Elements

1 IA	2 IIA	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H 1.008																	2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.41	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (97.9)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac~ (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh		

*Lanthanides	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
~Actinides	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)

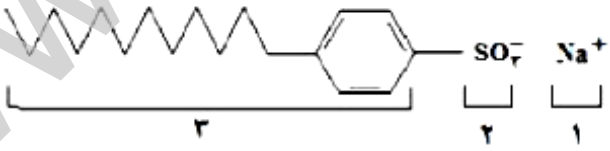
www-kanoon-ir

باسمه تعالی			
سوالات امتحانی درس : **شیمی (۳)**	مدت امتحان : **۱۰۰** دقیقه	تعداد صفحه : ۴	ساعت شروع :
پایه **دوازدهم** دوره دوم متوسطه	نام و نام خانوادگی :	تاریخ امتحان : ۱۴۰۲/۱/۲۸	رشته : **ریاضی و تجربی**
دانش آموزان و داوطلبان آزاد در نوبت صبح **خرداد** ماه سال ۱۴۰۲ استان قم			آزمون شبه نهایی

توجه : استفاده از ماشین حساب ساده (دارای چهار عمل اصلی ، جذر و درصد) مجاز می باشد .

توجه : جدول تناوبی در صفحه آخر ضمیمه شده است.

توجه : پاسخ ها به طور کامل در برگه ی پاسخنامه نوشته شود.

سؤال	شرح سؤالات **«اگربه موفقیت خود ایمان داشته باشید،حتما پیروزخواهیدشد.»** دکتر دیویدشوارتز	بارم
۱	**عبارت های زیر را با انتخاب کلمه های مناسب و خط زدن کلمات نامناسب کامل کنید.** آ) در سیستم(باز/ بسته) تعادلی غلظت واکنش دهنده و فراورده (برابر/ ثابت) و سرعت واکنش در جهت رفت و برگشت (صفر/ برابر) خواهد بود. ب) ترکیب SO_3 باعث (افزایش / کاهش) pH آب خالص می شود. پ) در واکنش $Cu(s) + 2Ag^+(aq) \rightarrow Cu^{2+}(aq) + 2Ag(s)$ گونه ی Cu (کاهنده/اکسنده) می باشد و واکنش دهنده‌ها (پایدارتر/ناپایدارتر) از فراورده‌ها هستند. ت) در آبکاری قاشق فولادی با طلا، قاشق را به قطب (منفی/مثبت) متصل می کنند. ث) از جمله رفتارهای شیمیایی فلزها (داشتن جلا – واکنش پذیری) می باشد.	۲
۲	**جاهای خالی را با عبارت مناسب ، پر کنید .** آ) در سلول گالوانی عمل اکسایش در نیم سلول ..آند... انجام می شود که قطب ...منفی... سلول را تشکیل می دهد.(۰/۵نمره) ب) فلز M در محلول مس(II) نیترات حل می شود ولی در محلول روی سولفات دست نخورده می ماند، قدرت کاهندگی فلزات Zn , M و Cu به ترتیب ..Zn... <...M...<.....Cu .... می باشد. (۰/۵ نمره) پ) شاره خوب، شاره ای است که که در گستره دمایی بیشتری به حالت ..مایع.. باشد.(۰/۲۵ نمره)	۱/۲۵
۳	**با توجه به ساختار پاک کننده داده شده به پرسش ها پاسخ دهید.**  آ) این ترکیب پاک کننده صابونی است یا پاک کننده غیر صابونی ؟ چرا؟ غیرصابونی – SO_3^- ب) چربی به کدام بخش از پاک کننده می چسبد؟ چرا؟۳– هردو ناقطبی پ)آیا این نوع پاک کننده در آب های سخت خاصیت پاک کنندگی خود را حفظ می کند؟ بله	۱/۲۵
٤	**سدیم هیدروکسید (NaOH) را در نظر بگیرید و به پرسش های زیر پاسخ دهید:** آ) درجه یونش آن (تقریبا مساوی با یک – کوچکتر از یک) است. ب) حل شدن آن در آب به شکل (مولکولی – یونی) است. پ) در محلولی به حجم ۲ لیتر در دمای ۲۵ درجه سلیسیوس به میزان ۸ گرم سدیم هیدروکسید حل شده است. pH این محلول کدام است ؟ (Na=23 , O=16 , H=1 :g/mol) 8g * 1mol/40g = 0.2 (0/25) 0.2 / 2L (0/25) = 0.1 mol.L^{-1} = [NaOH] = [OH$^-$] = 0.1 mol/L^{-1} (0/25) 10 $^{-14}$ / [OH$^-$] = [H$^+$] (0/25) pH = -log[H$^+$] (0/25) pH = 13 (0/25)	۲

www.kanoon.ir

۵	**رسانایی الکتریکی سه محلول مختلف بصورت شکل زیر بررسی شده است. با توجه به شکل به سوالات پاسخ دهید:**	۱/۵



۳ ۲ ۱

آ) هر کدام از ثابت های یونش ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) ظرف ۱و (بسیار بزرگ = K_a) ظرف ۲ مربوط به کدام محلول می باشد؟چرا؟ تفکیک کامل و ناقص

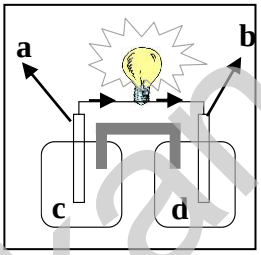
ب) اگردرصد یونش محلول با ($K_a = 1/8 \times 10^{-5}$) برابر با ۰/۸ ٪ باشد، غلظت یون هیدرونیم آن را بدست آورید.

$HA \rightleftharpoons H^+ + A^-$ $K_a = 1/8 \times 10^{-5} = [H^+]^2 / [HA]$ (0/25)

$[H^+] = M.\alpha = [HA].0/008$ (0/25) $[H^+] = 2.25 \times 10^{-3}$ (0/25)

۶	شکل مقابل یک سلول الکتروشیمی را با دو الکترود مس (Cu) و نیکل (Ni) نشان می دهد.	۱/۵

$E^\circ (Cu^{2+}/Cu) = 0/34$ v $E^\circ (Ni^{2+}/Ni) = -0/25$ v



آ) با توجه به جهت جریان الکترون ها در شکل و پتانسیل های کاهشی استاندارد (E°) مربوط به گونه های داده شده، a,b,c,d را از بین دو فلز داده شده، مشخص کنید.(1) $a = Ni$, $c = Ni^{2+}$, $b = Cu$, $d = Cu^{2+}$

ب) جرم کدام تیغه افزایش می یابد.(0/25) Cu

پ) نیروی الکتروموتوری (emf) سلول بالا را محاسبه کنید. 0.59 (۰/۲۵نمره)

۷	با استفاده از تغییر اعداد اکسایش معلوم کنید که در هر مورد واکنش دهنده اکسایش یافته است یا کاهش؟	۱/۵

a) $Na_2B_4O_7 \rightarrow H_3BO_3$ (بدون تغییر) b) $CrO_4^{2-} \rightarrow Cr^{3+}$ (کاهش)

c) $CH_3-\underset{\underset{OH}{|}}{CH}-CH_3 \rightarrow CH_3-\underset{\underset{O}{\|}}{C}-CH_3$ (اکسایش)

۸	**با توجه به جدول زیر پاسخ دهید:**	۱/۵

نیم واکنش کاهش	E° (V)
$A^+(aq) + \bar{e} \rightarrow A(s)$	+۱/۲۳
$B^{2+}(aq) + 2\bar{e} \rightarrow B(s)$	+۰/۸۷
$C^{3+}(aq) + \bar{e} \rightarrow C^{2+}(aq)$	-۰/۱۲
$D^{3+}(aq) + 3\bar{e} \rightarrow D(s)$	-۱/۵۹

آ) گونه های کاهنده را بر حسب کاهش قدرت کاهندگی مرتب کنید.

$D > C^{2+} > B > A$ (۰/۵ نمره)

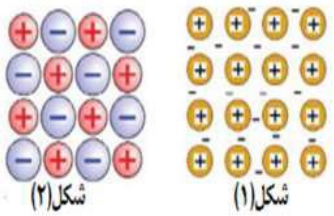
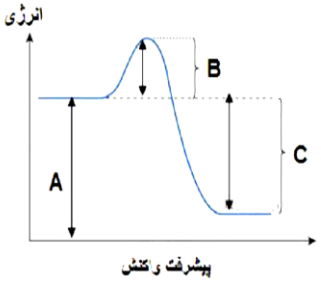
ب) کدام گونه یا گونه ها می توانند یون C^{2+} (aq) را اکسید کنند؟ چرا؟

B^{2+} , A^+ – چون این گونه ها دارای E مثبت تر....(۰/۵ نمره)

پ)آیا واکنش زیر بطور طبیعی انجام پذیر است؟ چرا؟بله – D با E منفی تر احیاکننده قویتری ست.(۰/۵ نمره)

$2D(s) + 3B^{2+}(aq) \rightarrow 2D^{3+}(aq) + 3B(s)$

www-kanoon-ir

۹	آ) کدام شکل یک الگوی ساده از شبکه بلوری یونی را نشان می دهد؟شکل۲ (۰/۲۵) ب) ساختار ذره ای طلا با کدام شکل همخوانی دارد؟شکل۱(۰/۲۵ نمره) پ) بر اثر ضربهٔ چکش، شبکهٔ بلوری کدام شکل، در هم فرو ریخته و می شکند؟ چرا؟ شکل۲-شبکه یونی چکش خوار نیست زیرا یونهای همنام باعث دفع یکدیگر و شکنندگی در حالیکه دریای الکترونی در فلز عاملی ست که چیدمان کاتیون ها را در شبکه بلوری حفظ میکند.(۰/۵ نمره) 	۱
۱۰	**با توجه به ترکیبات مقابل ، برای هر قسمت یک ترکیب انتخاب کنید:** (Pd , Cs_2 , $K_2Cr_2O_7$, Si) آ) در حالت مذاب رسانا و در حالت جامد نارسانا است. $K_2Cr_2O_7$ ب) ذره های سازنده شبکه بلور در حالت جامد اتمها هستند. Si پ)رفتار فیزیکی آن به نوع و قدرت نیروهای بین مولکولی آن بستگی دارد. CS_2 ث) ذره های سازنده شبکه بلور در حالت جامد کاتیونها و دریای الکترون است. Pd	۱
۱۱	اگرمقایسه ی انرژی شبکه ی بلور سه ترکیب یونی به صورت $AO > BF > DBr$ باشد: آ) A , B , Dکدام عنصرهای مقابل می توانند باشند (پتاسیم – منیزیم – لیتیم) ؟ چرا ؟A=Mg,B=Li,D=K-(۰/۵نمره) بررسی چگالی بار در گروه و دوره (۰/۲۵ نمره) ب) کدام ترکیب فوق درجه ی سختی بیشتری دارد ؟AO یا MgO - بالاترین انرژی شبکه ....(۰/۵نمره) پ) کدام ترکیب یونی بالا ، نقطه ی ذوب کمتری دارد؟ DBr یا KBr (۰/۲۵ نمره)	۱/۵
۱۲	**با توجه به شکل به پرسش ها پاسخ دهید :** آ)کدامیک از حروف« A و B یاC » آنتالپی واکنش را نشان می دهد؟C(۰/۲۵ نمره) ب) در حضور کاتالیزگر کدام یک از قسمت های« A ، B یا C» تغییر می کند ؟ چرا؟B. کاتالیزگر با کاهش انرژی فعالسازی باعث کاهش (۰/۵نمره) پ) این نمودار به کدامیک از فرآیندهای زیر مربوط است؟ چرا؟سوختن-گرماده $\Delta H<0$ ۱) انحلال آمونیوم نیترات ۲) سوختن کربن مونوکسید 	۱/۲۵
۱۳	**با توجه به واکنش های تعادلی زیر به پرسش ها پاسخ دهید:** 1) $H_2(g) + I_2(g) \rightleftharpoons 2HI(g)$ $\Delta H<0$ 2) $N_2O_4(g) \rightleftharpoons 2NO_2(g)$ $\Delta H>0$ 3) $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ $\Delta H<0$ آ) در کدام تعادل با کاهش دما مقدار ثابت تعادل کاهش می یابد؟چرا؟ کاهش ثابت تعادل واکنش برگشت است و کاهش دما در جهت برگشت یعنی واکنش گرماگیر بوده است- واکنش۲ (۰/۵ نمره) ب) کاهش فشار بر کدام تعادل تاثیری ندارد؟واکنش ۱ (۰/۲۵ نمره) پ) درکدام واکنش با افزایش حجم، مقدار فراورده افزایش می یابد؟ چرا؟ ۲- تعداد مول گازی طرف دوم بیشتر طبق اصل لوشاتلیه کاهش فشار یا افزایش حجم به سمت مول گازی بیشتر (۰/۵ نمره)	۱/۲۵
۱۴	تعادل زیر در یک ظرف ۱ لیتری در دمای معین برقرار است. $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $K = 0/008$ اگر در لحظه تعادل ، غلظت های تعادلی NH_3 و H_2 باشد، به ترتیب برابر ۰/۵ و ۰/۰۲ باشد، غلظت تعادلی و تعدادمول های N_2 را بدست آورید. $K= [NH_3]^2 / [H_2]^3.[N_2]$ ← $[N_2] = 0.39\times10^7$ ← $0.008 = (0.5)^2 / ([N_2])\ (0.02)^3$	۱/۵

پیروز باشید

اداره تکنولوژی و گروه های آموزشی استان قم

www-kanoon-ir

Periodic Table of the Elements

1 IA	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13 IIIA	14 IVA	15 VA	16 VIA	17 VIIA	18 VIIIA
1 H 1.008	IIA																2 He 4.003
3 Li 6.941	4 Be 9.012											5 B 10.81	6 C 12.01	7 N 14.01	8 O 16.00	9 F 19.00	10 Ne 20.18
11 Na 22.99	12 Mg 24.31											13 Al 26.98	14 Si 28.09	15 P 30.97	16 S 32.07	17 Cl 35.45	18 Ar 39.95
19 K 39.10	20 Ca 40.08	21 Sc 44.96	22 Ti 47.87	23 V 50.94	24 Cr 52.00	25 Mn 54.94	26 Fe 55.85	27 Co 58.93	28 Ni 58.69	29 Cu 63.55	30 Zn 65.41	31 Ga 69.72	32 Ge 72.64	33 As 74.92	34 Se 78.96	35 Br 79.90	36 Kr 83.80
37 Rb 85.47	38 Sr 87.62	39 Y 88.91	40 Zr 91.22	41 Nb 92.91	42 Mo 95.94	43 Tc (97.9)	44 Ru 101.1	45 Rh 102.9	46 Pd 106.4	47 Ag 107.9	48 Cd 112.4	49 In 114.8	50 Sn 118.7	51 Sb 121.8	52 Te 127.6	53 I 126.9	54 Xe 131.3
55 Cs 132.9	56 Ba 137.3	57 La* 138.9	72 Hf 178.5	73 Ta 180.9	74 W 183.8	75 Re 186.2	76 Os 190.2	77 Ir 192.2	78 Pt 195.1	79 Au 197.0	80 Hg 200.6	81 Tl 204.4	82 Pb 207.2	83 Bi 209.0	84 Po (209)	85 At (210)	86 Rn (222)
87 Fr (223)	88 Ra (226)	89 Ac~ (227)	104 Rf (261)	105 Db (262)	106 Sg (266)	107 Bh (264)	108 Hs (277)	109 Mt (268)	110 Ds (271)	111 Uuu (272)	112 Uub (277)	113 Uut	114 Uuq	115 Uup	116 Uuh		

*Lanthanides	58 Ce 140.1	59 Pr 140.9	60 Nd 144.2	61 Pm (145)	62 Sm 150.4	63 Eu 152.0	64 Gd 157.3	65 Tb 158.9	66 Dy 162.5	67 Ho 164.9	68 Er 167.3	69 Tm 168.9	70 Yb 173.0	71 Lu 175.0
~Actinides	90 Th 232.0	91 Pa (231)	92 U (238)	93 Np (237)	94 Pu (244)	95 Am (243)	96 Cm (247)	97 Bk (247)	98 Cf (251)	99 Es (252)	100 Fm (257)	101 Md (258)	102 No (259)	103 Lr (262)