

آمادگی کنکور ۹۶

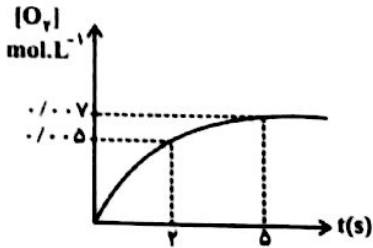
جمع بندی شیمی ۴

روز های آخر

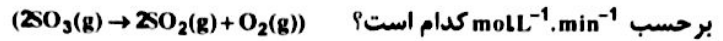
۲۵ تست

و مرور ۲۸۰ نکته

تهیه و تنظیم : مصطفی رستم آبادی



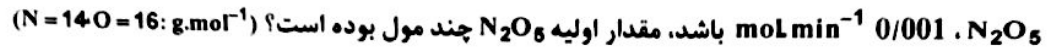
1- با توجه به نمودار مقابل، سرعت متوسط مصرف SO_3 از ثانیه‌ی دوم تا پنجم



0/04 (2) 6/67 × 10⁻⁴ (1)

0/05 (4) 0/08 (3)

2- مقداری N_2O_5 را به مدت 120 ثانیه گرما می‌دهیم و جرم آن به $21/384g$ می‌رسد. اگر سرعت متوسط مصرف گاز



0/1 (2) 0/05 (1)

0/2 (4) 0/15 (3)

3- با توجه به جدول زیر که غلظت مواد A, B, C را بصورت تابعی از زمان در

یک دمای معین نشان می‌دهد، کدام رابطه‌ی سرعت درست است؟

$-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{1}{3} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$ (2) $\frac{3\Delta[B]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = -\frac{2\Delta[C]}{\Delta t}$ (1)

$-\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = \frac{1}{2} \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$ (4) $-\frac{1}{2} \frac{\Delta[C]}{\Delta t} = -\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = \frac{1}{3} \frac{\Delta[B]}{\Delta t}$ (3)

غلظت مواد	[A]	[B]	[C]
زمان			
50	0/02	0/009	0/035
100	0/017	0/015	0/029

4- با توجه به داده‌های جدول زیر که از بررسی واکنش



مقدار x به ترتیب کدامند؟

$13/5 \times 10^{-8}, 7/5 \times 10^{-6}$ (2) $67/5 \times 10^{-8}, 1/5 \times 10^{-6}$ (1)

$67/5 \times 10^{-8}, 7/5 \times 10^{-6}$ (4) $13/5 \times 10^{-8}, 1/5 \times 10^{-6}$ (3)

5- کدام مطلب نادرست است؟

(1) الیاف آهن گداخته با اکسیژن خالص، به شدت می‌سوزد.

(2) مبدل‌های کاتالیستی توری‌هایی از جنس سرامیک هستند که سطح آنها با فلزهای پلاتین پالادیم و رودیم پوشانده شده

(3) کاتالیزگر، انرژی فعال‌سازی واکنش رفت و برگشت (E_a', E_a) را به یک نسبت کاهش می‌دهد.

(4) واکنش تجزیه‌ی آب اکسیژنه در مجاورت پتاسیم یدید، سریع‌تر انجام می‌شود.

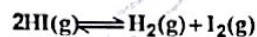
شماره آزمایش	[CO]	[Cl ₂]	سرعت اولیه Ms ⁻¹
1	0/2	0/1	3×10^{-8}
2	0/6	0/2	$1/8 \times 10^{-7}$
3	0/2	0/2	6×10^{-8}
4	0/3	0/3	x

6- کدام مطلب نادرست است؟

- (1) در واکنش‌های گرماگیر، تشکیل پیچیده‌ی فعال از فرآورده‌ها، آسان‌تر از تشکیل آن از مواد واکنش‌دهنده است.
- (2) در واکنش‌های گرماگیر، مجموع آنتالپی پیوندهای واکنش‌دهنده‌ها در مقایسه با فرآورده‌ها کم‌تر است.
- (3) در واکنش $N_2(g) + 3H_2(g) \rightarrow 2NH_3(g)$ ، اگر سرعت متوسط مصرف H_2 برابر $0/02 mol \cdot s^{-1}$ باشد، سرعت متوسط تشکیل NH_3 برابر $0/8 mol \cdot min^{-1}$ است.
- (4) بر طبق نظریه‌ی برخورد سرعت واکنش به تعداد برخوردهای بین ذره‌های واکنش‌دهنده (در واحد حجم و در واحد زمان) بستگی دارد.

7- در یک ظرف سربسته‌ی 2 لیتری در دمای معین، تعادل $2NO(g) \rightleftharpoons N_2(g) + O_2(g)$ برقرار است و مقدار هریک از مواد برابر 1 مول است. اگر در همین دما، 3 مول گاز NO به ظرف اضافه کنیم، تعداد مول‌های NO در تعادل جدید کدام است؟

- (1) 4
(2) 1
(3) 3
(4) 2



8- در دمای $427^\circ C$ ، ثابت تعادل واکنش مقابل 54 است:

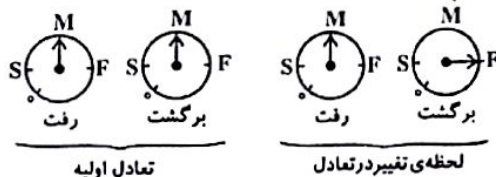
چنانچه غلظت $I_2(g)$ ، $H_2(g)$ ، $HI(g)$ به ترتیب برابر $0/5$ ، 3 و $3/5$ مولار باشند، خارج قسمت واکنش برابر چه عددی است و برای برقراری تعادل، واکنش در کدام جهت باید پیشرفت کند؟

- (1) 40، رفت
(2) 40، برگشت
(3) 42، رفت
(4) 42، برگشت

9- کدام مطلب در مورد سیستم تعادلی $SO_2Cl_2(g) \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ با $\Delta H > 0$ نادرست است؟

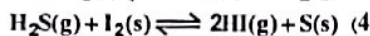
- (1) با افزودن SO_2 به سامانه، تعادل در جهت گرماده جابه‌جا می‌شود.
- (2) با کاهش دما، مقدار ثابت تعادل (K) کاهش می‌یابد.
- (3) با خارج کردن SO_2Cl_2 از تعادل، دمای سیستم کاهش می‌یابد.
- (4) با افزایش فشار، تعادل در جهت برگشت جابجا می‌شود.

10- با توجه به سرعت‌سنج‌های زیر، چه تغییری بر تعادل گازی $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g) + q$ تحمیل شده است؟



- (1) افزودن NH_3 به تعادل
- (2) افزایش فشار
- (3) کاهش دما
- (4) افزودن آهن به تعادل

11- در کدام تعادل ناهمگن زیر، افزایش فشار، تعادل را به سمت برگشت پیش می‌برد و واحد ثابت تعادل $(\frac{\text{mol}}{\text{L}})^2$ است؟



12- در تهیه آمونیاک به روش هابر، برای تولید فراورده‌ی بیش‌تر در واحد زمان، کدام فرایند انجام نمی‌شود؟

(2) افزایش دما

(1) خارج کردن آمونیاک از محیط واکنش

(4) به کار بردن Fe_2O_3 به عنوان کاتالیزگر

(3) افزایش فشار

13- با توجه به واکنش: $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{l}) \rightarrow \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq})$ ، کدام گزینه‌ی زیر درست است؟

(1) تفکیک یونی گاز آمونیاک را نشان می‌دهد.

(2) دیدگاه آرنیوس را درباره‌ی اسیدها اثبات می‌کند.

(3) H_2O و NH_3 معرف اسید و باز آرنیوس هستند.

(4) H_2O و NH_3 معرف اسید و باز لوری - برونستد هستند.

14- با توجه به معادله‌های یونش فسفریک اسید کدام گزینه نادرست است؟

(1) هر مرحله از K_a مرحله‌ی بعد بزرگ‌تر است.

(2) در بین یون‌های موجود در محلول غلظت H_2PO_4^- از همه بیش‌تر است.

(3) باز مزدوج مرحله‌ی سوم K_b بزرگ‌تر دارد.

(4) باز مزدوج مرحله‌ی اول و مرحله‌ی دوم آفوت‌تر هستند.

15- محلول حاصل از حل کردن 4/9 گرم سولفوریک اسید در 0/5 لیتر آب خالص چه pH خواهد داشت؟ (در صورتی که درصد یونش هیدروژن سولفات 20 درصد فرض شود و مرحله‌ی اول یونش به صورت کامل انجام شود.)

($\log 2 = 0/3$ ، $\log 3 = 0/5$ ، $\text{H}_2\text{SO}_4 = 98 \text{g} \cdot \text{mol}^{-1}$)

0/9 (4)

1 (3)

1/4 (2)

1/7 (1)

16- کدام یون، تمایل کم‌تری برای باقی ماندن به صورت یون آب پوشیده دارد؟

(4) تری کلرواتانوات

(3) اتانوات

(2) پروپانوات

(1) متانوات

17- رنگ شناساگر متیل سرخ در محلول نمک ... سرخ و در محلول نمک ... به رنگ زرد است.

(2) آلومینیوم کلرید - آمونیوم یدید

(1) آمونیوم نترات - سدیم فلوئورید

(4) سدیم نترات - پتاسیم استات

(3) پتاسیم سیانید - آمونیوم کلرید

18- در یک محلول بافر شامل سدیم اتانوات و اتانویک اسید اضافه کردن هیدروکلریک اسید تعادل را به سمت ... جابه‌جا

کرده و غلظت یون اتانوات را ... می‌دهد.

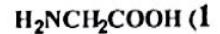
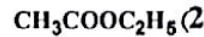
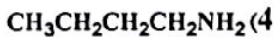
(4) راست - افزایش

(3) راست - کاهش

(2) چپ - افزایش

(1) چپ - کاهش

19- کدام ترکیب زیر نقطه ذوب بالاتری دارد؟



20- متانال توسط... اکسایش یافته و به... تبدیل می شود. تغییر عدد اکسایش کربن در این واکنش برابر... است.

(1) نقره - متانول - 2

(2) اکسیژن هوا در مجاورت نقره - متانول - 3

(3) نقره اکسید - فرمیک اسید - 2

(4) اکسیژن هوا در مجاورت نقره - متانوئیک اسید - 3

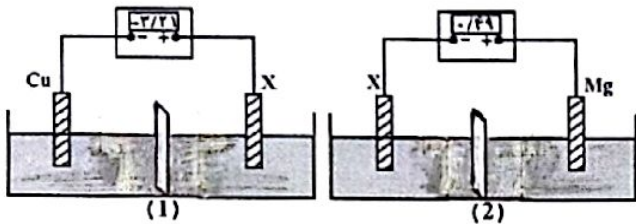
21- با توجه به سلول های استاندارد مقابل، کدام مطلب صحیح است؟

(1) قدرت اکسندگی فلز X نسبت به مس و منیزیم بیش تر است.

(2) E° مس از E° فلز X کم تر است.

(3) E° منیزیم از E° فلز X کم تر است.

(4) E° سلول منیزیم - مس 2/72 ولت است.



22- کدام عبارت در مورد سلول های سوختی نادرست است؟

(1) از سلول های گالوانی نوع اول هستند.

(2) آند و کاتد کاتالیزگرهایی هستند که انجام نیم واکنش های اکسایش و کاهش را آسان تر می کنند.

(3) دارای سه جزء اصلی شامل غشا، الکتروود آند و الکتروود کاتد هستند.

(4) نیم واکنش کاهش در کاتد آنها $\text{O}_2(\text{g}) + 2\text{H}_2\text{O}(\text{l}) + 4\text{e}^- \rightarrow 4\text{OH}^-(\text{aq})$ است.

23- هرگاه در سطح آهن سفید، در هوای مرطوب خراشی به وجود آید، در محل آن خراش، یک سلول گالوانی تشکیل می شود و در نتیجه، در نقش یافته و می شود.

(1) Fe - کاتد - کاهش - خورده

(2) Zn - آند - اکسایش - خورده

(3) Zn - کاتد - کاهش - محافظت

(4) Fe - آند - اکسایش - محافظت

24- کدام مطلب نادرست است؟

(1) با توجه به جدول پتانسیل کاهش استاندارد، Zn(s) کاهنده تر از Cu(s) و $\text{Cu}^{2+}(\text{aq})$ اکسنده تر از $\text{Zn}^{2+}(\text{aq})$ است.

(2) در برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، در کاتد گاز هیدروژن و محلول سدیم هیدروکسید و در آند گاز اکسیژن آزاد می شود.

(3) هرگاه یک قطعه فلز مس با یک قطعه فلز روی در هوای مرطوب با یکدیگر تماس داشته باشند، یک سلول گالوانی را به وجود می آورند که مس قطب مثبت آن است.

(4) محلول نمک های آلومینیم را می توان در ظرف مسی نگه داشت: زیرا، واکنش $\text{Cu}(\text{s}) + \text{Al}^{3+}(\text{aq}) \rightarrow$ خودبه خودی نیست.

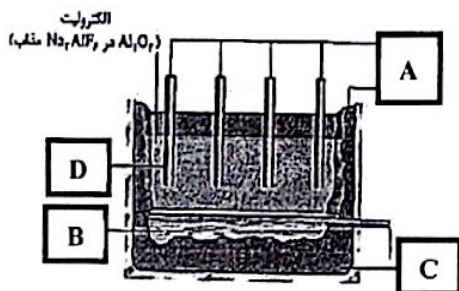
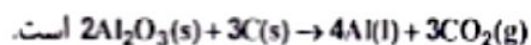
25- با توجه به شکل زیر که سلول استخراج آلومینیوم را نشان می دهد، کدام عبارت درست است؟

(1) A منبع جریان برق مستقیم و B نشان دهنده $\text{Al}(\text{aq})$ است.

(2) C کاتد گرافیتی و A منبع جریان برق متناوب است.

(3) B کاتد گرافیتی و C آلومینیوم مذاب روان در کف سلول است.

(4) D آند گرافیتی است و واکنش کلی انجام شده به صورت



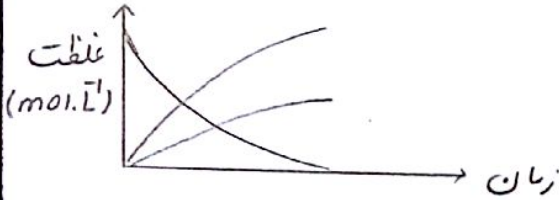
سوال ① پاسخ گزینه‌ی (۳)

$$\bar{R}_{O_2} = \frac{0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{3 \text{ s}} \times \frac{4.5 \text{ min}}{1 \text{ min}}$$

$$\bar{R}_{SO_2} = \frac{0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}}{3 \text{ s}} \times \frac{4.5 \text{ min}}{1 \text{ min}} \times 2 = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$$

نکته‌های مرتبط:

* نمودار تغییر غلظت برای واکنش $2A(g) \rightarrow 2B(g) + C(g)$ که به صورت کامل انجام می‌شود به شکل زیر است.



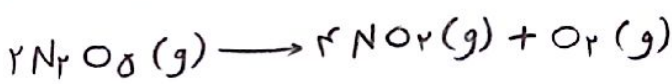
* با توجه به ضرایب استوکیومتری، سرعت متوسط تولید B دو برابر سرعت متوسط تولید C است.

و سرعت متوسط صرف A و سرعت متوسط تولید B با هم برابر است.

* سرعت واکنش را از تقسیم سرعت متوسط همراه به ضریب استوکیومتری آن می‌توان به دست آورد. مثلاً در واکنش بالا:

$$R_{\text{واکنش}} = \frac{\bar{R}_A}{2} = \frac{\bar{R}_B}{2} = \frac{\bar{R}_C}{1}$$

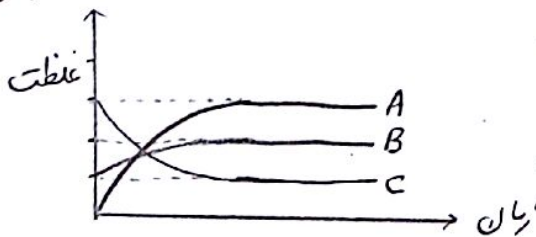
* اگر سرعت متوسط یک ماده در واکنش را به ضریب استوکیومتری آن تقسیم کنیم و در ضریب استوکیومتری ماده دیگر ضرب کنیم، سرعت متوسط ماده دوم به دست می‌آید. به عنوان مثال در واکنش تجزیه‌ی $N_2O_5(g)$ داریم:



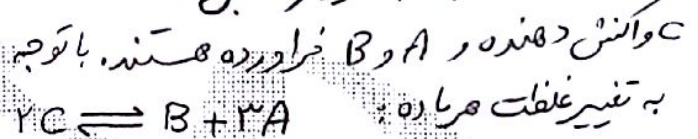
$$\bar{R}_{NO_2} = \frac{\bar{R}_{N_2O_5} \times 4}{2} \quad \bar{R}_{O_2} = \frac{\bar{R}_{NO_2} \times 1}{4}$$

* هرچه غلظت واکنش دهنده‌ها بیشتر باشد، سرعت واکنش بیشتر است. (بجز در واکنش‌های مرتبه‌ی صفر، بنابراین با گذشت زمان که غلظت واکنش دهنده‌ها کم‌تر می‌شود، سرعت واکنش نیز کاهش می‌یابد).

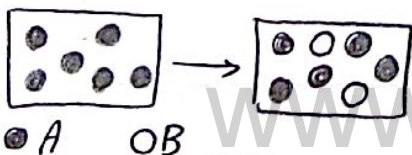
* در واکنش‌های مرتبه‌ی صفر، سرعت واکنش مستقل از غلظت واکنش دهنده‌هاست و با گذشت زمان سرعت واکنش تغییر نمی‌کند.



* معادله‌ی واکنش مربوط به نمودار مقابل:



* با توجه به شکل مقابل معادله‌ی واکنش به صورت $2A \rightarrow B$



است زیرا یک ذره‌ی A کم شده و در عوض دو ذره‌ی B تولید شده است.

سؤال ۲) پاسخ گزینه سی (۴)

$$\text{تعداد مول مصرف شده} = \frac{1/100 \text{ mol}}{\text{min}} \times 2 \text{ min} = 0.002 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد مول باقی مانده} = 21.384 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{108 \text{ g}} = 0.198 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد مول اولیه} = 0.198 + 0.002 = 0.2 \text{ mol}$$

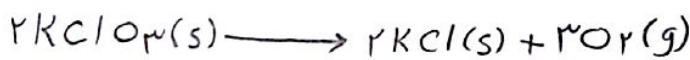
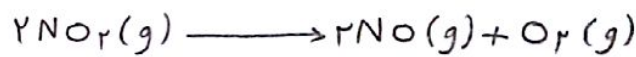
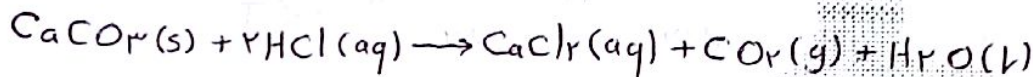
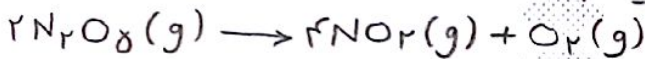
نکته هاس مرتباً :

* برای حل مسئله باید لازم نیست محاسبات را دقیق انجام دهیم و می توان تقریباً این کار را انجام داد زیرا حاصل از گزینه ها زیاد است.

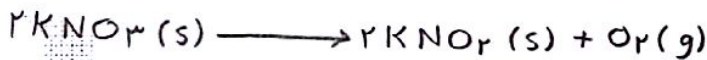
$$\text{تعداد مول مصرف شده} = \frac{1/100 \text{ mol}}{\text{min}} \times 2 \text{ min} = 0.002 \text{ mol}$$

$$\text{تعداد مول باقی مانده} = \frac{21.384}{108} \approx 0.2 \Rightarrow \text{تعداد مول اولیه} \approx 0.2 + 0.002 \approx 0.2$$

* از جمله واکنش بسیار مهم در بخش سینتیک شیمیایی عبارت انداز :



* واکنش تجزیه ی نیاسیم نیترات در دماهای کمتر از 500°C به شکل زیر انجام می شود.



* سرعت تولید یا مصرف یک ماده می تواند بر حسب تغییر غلظت مثلاً $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$

بیان کرد زیرا غلظت مواد جامد ثابت است.

* غلظت یک ماده هر جامد یا مایع خالص ثابت است زیرا بر حاصل تقسیم جگال بر جرم مولی است.

* سینتیک شیمیایی و ترمودینامیک شیمیایی مکتب یک دیگریند.

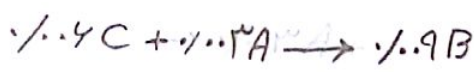
* در ترمودینامیک با تعیین سطح انرژی واکنش دهنده و فرآورده و تغییر انرژی در سطح امکان وقوع واکنش بررسی می شود.

* در سینتیک شیمیایی، چگونگی وقوع واکنش، ساختار گونه های گونه ای که در هر مرحله از واکنش تولید یا مصرف می شوند و عوامل مؤثر بر سرعت واکنش مورد بررسی قرار می گیرد.

* در واکنش فرضی $A \rightarrow B$

$$\bar{R}_A = - \frac{\Delta n_A}{\Delta t} \quad \text{و} \quad \bar{R}_B = + \frac{\Delta n_B}{\Delta t}$$

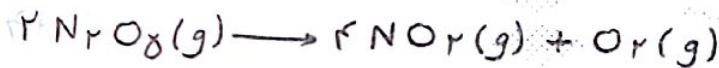
سؤال ۳) پاسخ گزینه س (۳) با گذشت زمان غلظت C کاهش (واکنش دهنده) و A و B افزایش (فرآورده) یافته است. تغییر غلظت هر ماده را به عنوان ضریب استوکیومتری آن قرار داده سپس ساره فر کینج



$$\Rightarrow 2C + A \rightarrow 3B \Rightarrow \frac{\bar{R}_C}{2} = \frac{\bar{R}_A}{1} = \frac{\bar{R}_B}{3} \Rightarrow -\frac{\Delta[C]}{2\Delta t} = +\frac{\Delta[A]}{\Delta t} = +\frac{\Delta[B]}{3\Delta t}$$

نکته های مرتبط:

- * سرعت کمتری مثبت است و باید سرعت تولید یا مصرف یک ماده به صورت عددی مثبت گزارش شود اما تغییر غلظت برابر یک واکنش دهنده عددی منفی و برای یک فرآورده عددی مثبت است.
- * ماده ای که ضریب استوکیومتری بزرگتری در معادله موازنه شده دارد، دارای سرعت متوسط بیشتری است.



$$\bar{R}_{NO_2} > \bar{R}_{N_2O_5} > \bar{R}_{O_2}$$

* با گذشت زمان سرعت مصرف واکنش (دهنده کم می شود و سرعت تولید فرآورده هم کم می شود).

* با توجه به واکنش $2A(g) \rightarrow B(g) + 3C(g)$ اگر سرعت متوسط تولید B از آغاز واکنش

تا پایان دقیقه ۳ برابر $0.02 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1}$ باشد و حجم ظرف نیز ۴ L باشد:

۱) سرعت متوسط تولید B بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\bar{R}_B = \frac{0.02 \text{ mol}}{\text{L} \cdot \text{s}} \times 4 \text{ L} = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

ب) تعداد مول B تولید شده در این گره زمان

$$\text{تعداد مول B تولید شده} = \frac{0.08 \text{ mol}}{\text{s}} \times 180 \text{ s} = 14.4 \text{ mol}$$

پ) سرعت متوسط مصرف A بر حسب $\text{M} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\bar{R}_A = 2 \times 0.02 = 0.04 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{s}^{-1} \text{ یا } \text{M} \cdot \text{s}^{-1}$$

ت) سرعت متوسط تولید C بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$

$$\bar{R}_C = 0.08 \times 3 = 0.24 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

ث) سرعت واکنش بر حسب $\text{mol} \cdot \text{s}^{-1}$

$$R_{\text{واکنش}} = \bar{R}_B = 0.08 \text{ mol} \cdot \text{s}^{-1}$$

سؤال ۴) پاسخ گزینده (۳) مقایسه آزمایش ۱ و ۳: غلظت Cl_2 دو برابر و سرعت هم (دو برابر) شده پس مرتبه واکنش نسبت به Cl_2 برابر ۱ است.

مقایسه آزمایش ۲ و ۳: غلظت CO $\frac{1}{3}$ برابر شده و سرعت هم $\frac{1}{3}$ برابر شده، پس مرتبه واکنش نسبت به CO هم ۱ است.

$$R = k [CO][Cl_2] \Rightarrow 3 \times 10^{-6} = k [1/2][1] \Rightarrow k = 1,5 \times 10^{-6}$$

$$X = 1,5 \times 10^{-6} \times 1/3 \times 1/3 = 1,5 \times 10^{-7}$$

فکته های مرتبط

- * عوامل مؤثر بر سرعت واکنش ها:
 - ۱- فعالیت شیمیایی
 - ۲- دما
 - ۳- غلظت
 - ۴- کاتالیزگر
 - ۵- سطح تماس

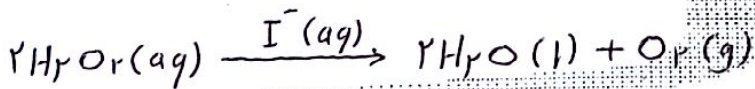
* حبه قند آغشته به خاک با غلظت سریع تر و آسان تر می سوزد. (اثر کاتالیزگر)

* تراشه های چوب سریع تر از تکه های چوب می سوزند. (سطح تماس)

* الیاف آهن داغ و سرخ شده در هوا نمی سوزند اما در این پیراز اکسین می سوزند. (اثر غلظت)

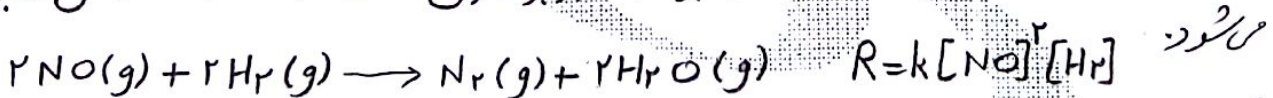
* سرعت واکنش پتاسیم با آب بیشتر از سدیم با آب است. (فعالیت شیمیایی)

* پتاسیم یدید (KI) سرعت واکنش تجزیه هیدروژن پراکسید را افزایش می دهد. (کاتالیزگر)



* طلا به علت واکنش پذیری بسیار کم به مرور زمان تغییر نمی کند اما مس سرخ قام به تدریج در هوا سبزنگ می خورد.

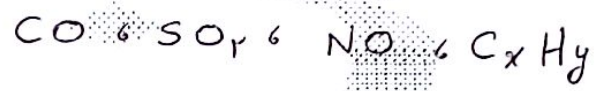
* اگر واکنش زیر نسبت به NO مرتبه ۲ و نسبت به H_2 مرتبه ۱ باشد ما یعنی با دو برابر شدن غلظت NO سرعت واکنش چهار برابر و با دو برابر شدن غلظت H_2 سرعت واکنش دو برابر می شود.



* در واکنش های بنیادی مرتبه واکنش دهنده در قانون سرعت برابر ضریب استوکیومتری آن در معادله موازنه شده است.

سؤال ۵) پارچ گزینده (۳) کاتالیزگر انرژی فعال از پی واکنش‌ها، سرعت و برگشت را به یک اندازه (نه به یک نسبت) کاهش می‌دهد و سرعت واکنش‌ها، رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می‌دهد.

- * کاتالیزگر با تغییر مسیر واکنش و کاهش انرژی فعال از پی، سرعت واکنش را افزایش می‌دهد.
- * کاتالیزگر تأثیری بر سطح انرژی واکنش دهنده‌ها و فرآورده‌ها و ΔH واکنش ندارد.
- * واکنش تجزیه آب اکسیژنه (هیدروژن پراکسید) توسط $I^-(aq)$ کاتالیز می‌شود.
- * آلاینده‌هایی که از گازهای خروجی حاصل می‌شوند شامل موارد زیر هستند.



* واکنش: $N_2(g) + O_2(g) \rightarrow 2NO(g)$ گرماگیر است و در موتور خودرو و دمای بالا انجام می‌شود. در این واکنش $\Delta H > 0$ و $\Delta S > 0$ است.

* گاز گوگرد در اکسید تولید شده در نیروگاه‌ها، با عبور از روی کلسیم اکسید (CaO) به دام می‌آید.

* در مبدل‌های کاتالیستی از عنصرهای پلاتین، پالادیم و رودیم به عنوان کاتالیزگر استفاده می‌شود.

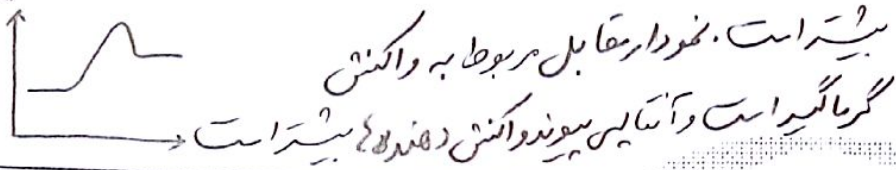
* در آلاینده‌های خروجی از گازهای خروجی، مقدار CO از بقیه بیشتر است.

* هنگام روشن کردن خودرو که مبدل کاتالیستی هنوز گرم نشده، مقدار آلاینده‌های خروجی از گازهای خروجی بیشتر است.

* گازهای NO و NO_2 به دلیل داشتن الکترون تک (جفت نشده) در ساختار خود بسیار واکنش پذیرند.



سؤال ۹) پاسخ گزینه س (۲) هر چه سطح انرژی ماده پایین تر باشد، پیوندهای قوی تر در آن تأثیر پیوند



نکته هاس مرتباً:

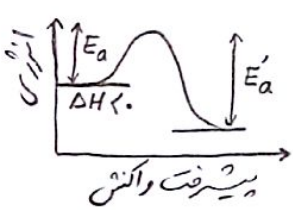
* نظریه هاس سینتیک: ۱- نظریه برخورد ۲- نظریه حالت گذار

* اسس هر دو نظریه برخورد بین ذره نمی واکنش دهنده است.

* نظریه برخورد فقط برای واکنش های ساده و در فاز گازی کاربرد دارد و اصطلاح کوس های سخت مربوط به این نظریه است.

* برخورد موثر: برخوردی است که منجر به واکنش می شود و دارای جهت گیری مناسب و انرژی کافی است.

* نظریه حالت گذار افزون بر واکنش در حالت گازی برای حالت محلول هم قابل استفاده است.



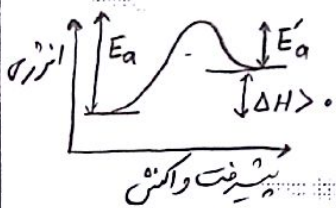
* نمودار قابل مربوط به یک واکنش گرماگیر است که در آن:

$\Delta H < 0$ است. سطح انرژی واکنش دهنده بالاتر از فرآورده است.

آنتالپی استاندارد تشکیل واکنش دهنده بیته از فرآورده است.

مجموع آنتالپی پیوند فرآورده بیته از واکنش دهنده است.

در شرایط یکسان سرعت واکنش رفت از برگشت بیته است زیرا $E_a < E'_a$



* نمودار قابل مربوط به یک واکنش گرماگیر است که در آن:

$\Delta H > 0$ است. سطح انرژی فرآورده بالاتر از واکنش دهنده است.

آنتالپی استاندارد تشکیل فرآورده بیته از واکنش دهنده است.

مجموع آنتالپی پیوند واکنش دهنده بیته از فرآورده است.

در شرایط یکسان سرعت واکنش برگشت از واکنش رفت است زیرا: $E_a > E'_a$

* پیوندهای فعال: گونه های ناپایدار است که حین واکنش قابل شناسایی و جدا سازی نیست.

* سطح انرژی پیوندهای فعال (حالت گذار) در نوک قله انرژی فعال است و سطح انرژی آن

هم از واکنش دهنده کم و هم از فرآورده کم بالاتر است

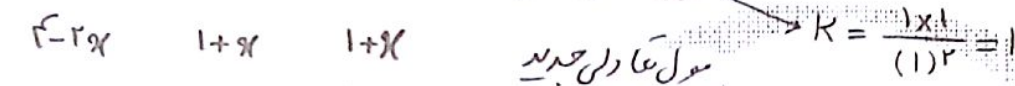
* در حالت گذار به طور همزمان پیوندهای اولیه در حال شکستن و پیوندهای جدید در حال تشکیل هستند.

* رابطه ΔH در E_a و E'_a $\Delta H = E_a - E'_a$

سؤال (۷) گزینه سی (۴) چون تعداد مول‌های گازها در دو طرف معادله یکسان است، به جایی

غلظت در عبارت ثابت تعادل

می‌توان تعداد مول‌ها را قرارداد.



$$\Rightarrow 1 = \frac{(1+x)^2}{(4-2x)^2} \Rightarrow 4-2x = 1+x \Rightarrow x = 1 \Rightarrow \text{مول NO در تعادل جدید} = 4-2x = 4-2 = 2$$

نکته‌های مرتبط:

- * در هنگام تعادل سرعت واکنش‌ها در جهت رفت و برگشت با هم برابر است.
- * ثابت تعادل فقط به دما وابسته است و با تغییر دما تغییر می‌کند.
- * یکسان ثابت تعادل در واکنش‌های مختلف یکسان نیست. در تعادل‌های گازها، یکسان ثابت تعادل $(\text{mol.L}^{-1})^n$ است که:
 - مجموع ضرایب واکنش (دهنده) - مجموع ضرایب فرآورده $n =$
- * اگر ثابت سرعت واکنش رفت و برگشت را در اختیار داشته باشیم:

$$K = \frac{k_{\text{رفت}}}{k_{\text{برگشت}}}$$

* تا قبل از برقراری تعادل، خواص ماکروسکوپی مانند غلظت، فشار، جرم، رنگ و... تغییر می‌کنند اما هنگامی که تعادل برقرار می‌شود خواص ماکروسکوپی ثابت می‌مانند.

* بزرگ‌تر بودن ثابت تعادل دلیل بر سریع بودن واکنش نیست، بزرگ‌تر بودن ثابت تعادل یعنی پیشرفت واکنش در جهت تولید فرآورده بیشتر است.

* واکنش $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ مرحله‌ای مهم در فرایند تجارت برای تهیه H_2SO_4 است.

* واکنش $2\text{H}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightarrow 2\text{H}_2\text{O}(g)$ در دمای 25°C از نظر ترمودینامیکی مساعد است، (ثابت تعادل بزرگ دارد) اما به طور سنتتیک کنترل می‌شود (سرعت بسیار کم مانع از انجام واکنش می‌شود).

* تعادل $2\text{H}_2\text{O}(l) \rightleftharpoons 2\text{H}_2\text{O}(g)$ یک تعادل فیزیکی است.

* اگر ثابت تعادل $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$ در یک دما معین برابر $28.0 \text{ mol}^{-1} \cdot \text{L}$ باشد، ثابت تعادل واکنش معکوس آن یعنی $2\text{SO}_3(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g)$ در همان دما برابر $\frac{1}{28.0} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ خواهد بود.

* تعادل هگن: همدیگر واکنش دهنده و فرآورده که در یک فاز هستند مانند $2\text{SO}_2(g) + \text{O}_2(g) \rightleftharpoons 2\text{SO}_3(g)$

* تعادل نا هگن: همدیگر واکنش دهنده و فرآورده که در یک فاز نیستند. تعادل زیر یک تعادل نا هگن سه فاز است.



سؤال ۸) پاسخ گزینه س (۳)

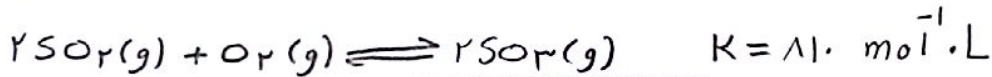
$$Q = \frac{[H_2][I_2]}{[HI]^2} = \frac{3 \times 3/8}{(1/8)^2} = 42$$

چون $Q < K$ است واکنش در جهت پیشرفت می‌کند.

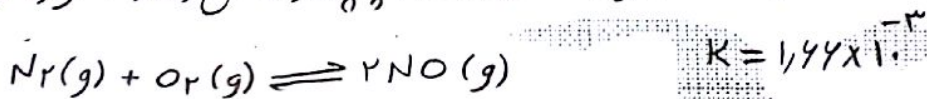
نکته‌های مرتبط:

- * خارج قسمت واکنش Q برای تعیین جهت پیشرفت واکنش کاربرد دارد.
- * خارج قسمت واکنش از نظر ظاهر مانند عبارت ثابت تعادل است با این تفاوت که لازم نیست در خارج قسمت واکنش غلظت‌ها را برابر قرار داده شود.
- * K حالت ویژه‌ای از Q است.
- * همیشه واکنش در جهت پیشرفت می‌کند که Q به K برسد. (در دما ثابت K ثابت است)
- * اگر $Q < K$ باشد واکنش در جهت پیشرفت می‌کند تا Q بزرگ‌تر شده و با K برابر گردد.
- * اگر $Q = K$ باشد یعنی تعادل برقرار است و سرعت واکنش‌ها در جهت برگشت با هم برابر است.
- * اگر $Q > K$ باشد واکنش در جهت برگشت سرعت بیشتری خواهد داشت تا Q کوچک‌تر شده و با K برابر گردد.

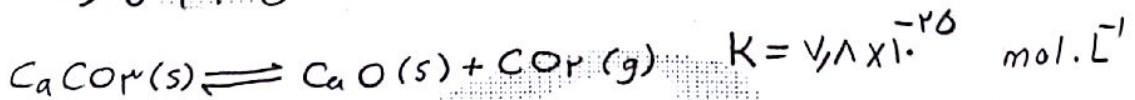
- * K نشان دهنده میزان پیشرفت واکنش است و Q جهت پیشرفت را مشخص می‌کند.
- * اگر ثابت تعادل یک عدد بزرگ باشد یعنی تعادل درست‌تر است یا فراورده‌ها قرار دارند.



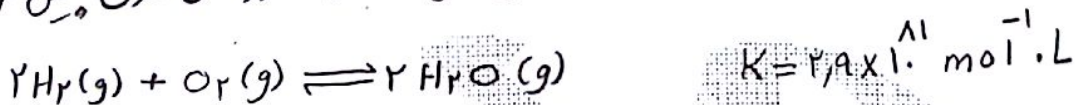
- * اگر ثابت تعادل یک عدد کوچک باشد یعنی تعادل درست‌تر چپ یا واکنش دهنده قرار دارند.



- * اگر ثابت تعادل یک عدد بسیار کوچک باشد، می‌توان گفت واکنش انجام نمی‌شود.



- * اگر ثابت تعادل یک عدد بسیار بزرگ باشد، واکنش کامل است یا نامزر کامل شدن پیش می‌رود.



- * در واکنش‌ها می‌توان با بهره‌گیری از اصول استوکیومتری محاسبه‌ها را انجام داد.
- * با خارج کردن یک یا چند فراورده و کاهش غلظت آن‌ها می‌توان واکنش تعادل را به سمت کامل شدن پیش برد.

سؤال ۹ پاسخ گیرنده س (۳) واکنش گرماگیر است $SO_2Cl_2(g) + q \rightleftharpoons SO_2(g) + Cl_2(g)$ با خارج کردن SO_2Cl_2 ، تعادل در جهت برگشت انجام شده و با تولید q (ما بالا) می رود.

نکته های مرتبط :

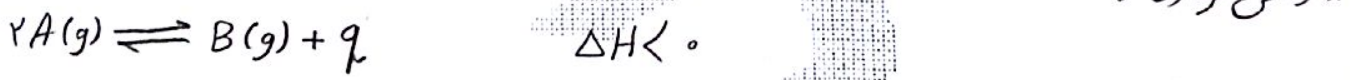
- * اصل لوشاتلیه : چنان چه عاملی موجب برهم زدن حالت تعادل یک سامانه شود، سامانه در جهت جابه جایی خود که با عامل مزاحم مقابله کرده ، تا آن جا که امکان دارد اثر آن را بر طرف کند.
- * عوامل موثر بر تعادل : تغییر غلظت ، تغییر فشار ، تغییر دما
- * اگر غلظت یکی از مواد شرکت کننده در تعادل را زیاد کنیم ، تعادل در جهت جابه جایی خود که آن ماده را مصرف کند و اگر غلظت یکی از مواد را کم کنیم تعادل در جهت جابه جایی خواهد شد که غلظت آن را افزایش دهد.
- * افزایش فشار تعادل را به سمت جابه جایی کند که تعداد مول گاز کم تر است و کاهش فشار تعادل را به سمتی که تعداد مول گاز بیشتر باشد جابه جایی کند.
- * در تعادل های گازی که تعداد مول های در دو طرف عادل یکسان باشد ، افزایش فشار باعث جابه جایی



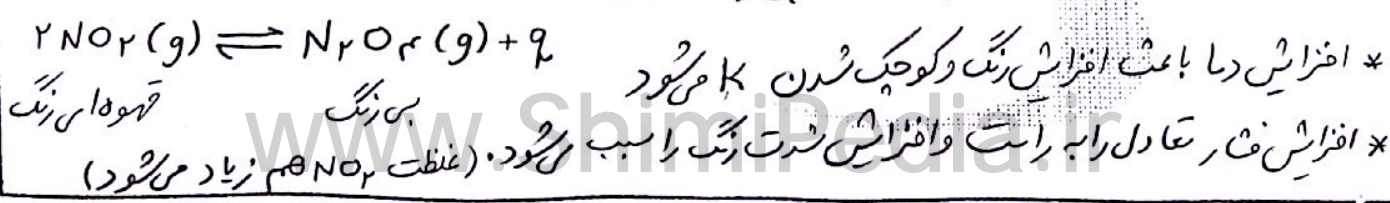
- * در تعادل های گازی ، افزایش فشار تعادل را در جهت تعداد مول گاز کم تر جابه جایی کند و در تعادل جدید غلظت همه گونه های گازی نسبت به تعادل اولیه بیشتر است ، و همچنین در اثر کاهش فشار غلظت همه گونه های گازی در تعادل جدید نسبت به تعادل اولیه کمتر خواهد بود.
- * تنها عامل موثر بر ثابت تعادل دما است و تغییر غلظت یا تغییر فشار باعث تغییر K نمی شود.
- * افزایش دما تعادل را در جهت گرماگیر و کاهش دما تعادل را در جهت گرماگیر جابه جایی کند.



افزایش دما \leftarrow تعادل به راست \leftarrow بزرگ تر شدن $K \Rightarrow \uparrow K$ \Rightarrow دما \uparrow
* واکنش گرماگیره :



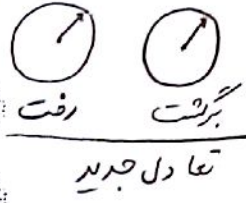
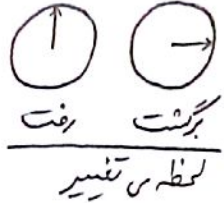
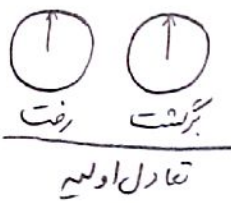
افزایش دما \leftarrow تعادل به چپ \leftarrow کوچک تر شدن $K \Rightarrow \downarrow K$ \Rightarrow دما \uparrow
* NO_2 گاز قهوه ای رنگ و N_2O_4 گاز بی رنگ است.



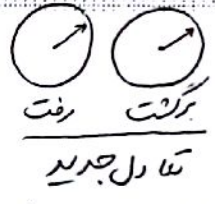
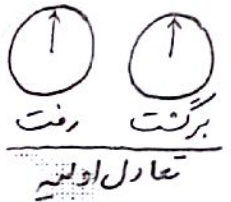
سؤال ۱۰) پاسخ گزینده (۱) با افزودن NH_3 به تعادل، سرعت واکنش برگشت زیادتر کرده
تعادل به سمت چپ جابه جا می شود.

نکته های مرتبط:

* در نتیجه اضافه کردن مقدار NH_3 به تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ تعادل به سمت چپ جابه جا می شود و پس از برقرار شدن تعادل جدید غلظت هر سه گونه N_2 ، H_2 و NH_3 نسبت به تعادل اولیه بیشتر و همچنین سرعت واکنش های رفت و برگشت هم از تعادل اولیه بیشتر است.

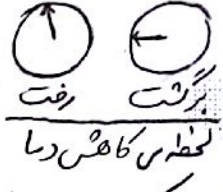
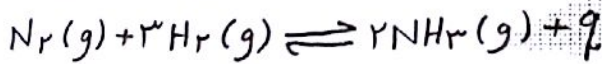


* در نتیجه افزایش فشار بر تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ تعادل به سمت راست که تعداد مول های گاز کم تر است جابه جا می شود و در تعادل جدید غلظت هر سه گونه با نسبت به تعادل اولیه بیشتر و سرعت واکنش های رفت و برگشت هم نسبت به تعادل اولیه بیشتر است.



در لحظه افزایش فشار سرعت برگشت هم افزایش می یابد اما افزایش سرعت رفت چشم گیر تر است

* در نتیجه کاهش دما بر تعادل $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ که من دانیم گرما ده است (در واکنش های برگشت پذیر q در طرف قرار دارد که تعداد مول گاز کم تر است) تعادل به سمت جابه جا شده و غلظت NH_3 افزایش و N_2 و H_2 کاهش می یابد. در نتیجه این جابه جایی K بزرگ تر خواهد شد.



در لحظه کاهش دما هم سرعت واکنش رفت و هم سرعت واکنش رفت کاهش می یابد اما این کاهش برای واکنش برگشت چشم گیر تر است.
* کاتالیزگر باعث جابه جایی تعادل نمی شود و فقط سرعت واکنش های رفت و برگشت را با یک نسبت بالا می برد

سؤال ۱۱) پاسخ گزینه س (۳) در هر چهار گزینه افزایش فشار تعادل را در جهت برگشت جابه جایی کند و من فقط در گزینه س (۳) یکبار ثابت تعادل $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ است

نکته هاس مرتبط:

* تعادل $2\text{SO}_3(\text{g}) \rightleftharpoons 2\text{SO}_2(\text{g}) + \text{O}_2(\text{g})$ یک تعادل هگن یا تک فاز است و یکبار ثابت

$$K = \frac{[\text{SO}_2]^2 [\text{O}_2]}{[\text{SO}_3]^2} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

تعادل در آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است

* افزایش فشار تعادل را در جهت برگشت جابه جایی کند که تعداد مول

گاز کم تر است. در تعادل جدید غلظت هر گونه گاز نسبت به تعادل اولیه بیشتر می شود.

* افزایش دما باعث بزرگ تر شدن ثابت تعادل می شود (توجه کنید q درست چپ معادله که

تعداد مول گاز کم تر است قرار می گیرد) زیرا با افزایش دما تعادل در جهت گرماگیر یعنی به سمت راست جابه جایی می گردد.

* تعادل $\text{CaCO}_3(\text{s}) \rightleftharpoons \text{CaO}(\text{s}) + \text{CO}_2(\text{g})$ یک تعادل ناهگن سه فاز است که یکبار ثابت

$$K = [\text{CO}_2] \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

تعادل آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ می باشد.

با افزایش فشار تعادل به چپ جابه جایی می شود در تعادل جدید غلظت هیچ کدام از گونه ها تغییر

نمی یابد (غلظت CO_2 که برابر K و ثابت است و غلظت مواد جامد هم ثابت می باشد)

این تعادل در دمای 25°C دارای ثابت تعادل بسیار کوچک است و واکنش انجام نمی شود.

* تعادل $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s}) \rightleftharpoons \text{NH}_3(\text{g}) + \text{H}_2\text{S}(\text{g})$ یک تعادل ناهگن دو فاز است که یکبار ثابت

$$K = [\text{NH}_3][\text{H}_2\text{S}] \text{ mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$$

تعادل $\text{mol}^2 \cdot \text{L}^{-2}$ می باشد

(غلظت مواد جامد یا مایع خالص ثابت است و در عبارت ثابت تعادل وارد نمی شود)

افزایش فشار تعادل را به چپ جابه جایی کند و در تعادل جدید مقدار $\text{NH}_4\text{HS}(\text{s})$ افزایش

و مقدار $\text{NH}_3(\text{g})$ و $\text{H}_2\text{S}(\text{g})$ کاهش می یابد اما غلظت هر سه گونه بدون تغییر است.

* تعادل $\text{H}_2\text{S}(\text{g}) + \text{I}_2(\text{s}) \rightleftharpoons 2\text{HI}(\text{g}) + \text{S}(\text{s})$ یک تعادل ناهگن سه فاز است که

$$K = \frac{[\text{HI}]^2}{[\text{H}_2\text{S}]} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

یکبار ثابت تعادل آن $\text{mol} \cdot \text{L}^{-1}$ می باشد.

افزایش فشار تعادل را به چپ جابه جایی کند و در تعادل جدید غلظت هر دو گونه گاز نسبت

به تعادل اولیه بیشتر خواهد بود. افزایش دما تعادل را در جهت رفت جابه جایی کند (q در طرف چپ معادله قرار می گیرد)

سؤال ۱۲) پاسخ گزینشی (۴) در فرایندهای هابر از آهن (Fe) به عنوان کاتالیزگر استفاده می شود و از Fe_3O_4 استفاده نمی شود.

نکته های مرتبط:

* فرایند هابر به صورت معادله نوشته می شود: $N_2(g) + 3H_2(g) \rightleftharpoons 2NH_3(g)$ $\Delta H = -92 kJ$

* با توجه به واکنش بالا آنتالپی استاندارد تشکیل $NH_3(g)$ برابر $-47 kJ \cdot mol^{-1}$ است.

* فرایند هابر روش صنعتی تهیه آمونیاک است.

* طبق اصل لوشاتلیه برای تهیه آمونیاک بیشتر باید فشار زیاد و دما کم باشد. اما چون در دما

پایین سرعت واکنش کم است، این فرایند را در فشار زیاد و دما بالا انجام می دهند.

* کاتالیزگر کمک می کند تا در دماهای به نسبت پایین تر، آمونیاک سریع تر تشکیل شود و در نتیجه به

مقدار بیشتر و از زمان تر تولید شود.

* یکی از ویژگی های اصلی فرایند هابر، خارج کردن $NH_3(g)$ از محیط واکنش از طریق مایع کردن آن

است که با این کار واکنش به سمت کامل شدن پیش می رود.

* افزایش فشار تعادل را به سمت راست پیش می برد و باعث تولید بیشتر آمونیاک می گردد.

* افزایش دما تعادل را به چپ جابه جا می کند و موجب کوچک تر شدن ثابت تعادل می گردد، اما سرعت

واکنش را افزایش و زمان رسیدن به تعادل را کوتاه می کند.

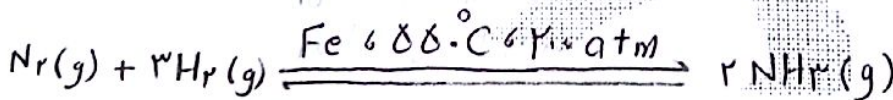
* هیدروژن مورد نیاز در فرایند هابر با عبور بخار آب از روی زغال داغ تهیه می کنند.



* هیدروژن مورد نیاز در فرایند هابر را از پالایش نفت خام هم تهیه می کنند.

* نیتروژن مورد نیاز در فرایند هابر از تقطیر هوای مایع تهیه می شود.

* فرایند هابر:



* فرایند هابر را در دما $550^\circ C$ و فشار ۲۰۰ اتمسفر انجام می دهند.

* افزودن کاتالیزگر ثابت سرعت واکنش های رفت و برگشت را به یک نسبت افزایش می دهد

و هیچ اثری بر ثابت تعادل (K) ندارد.

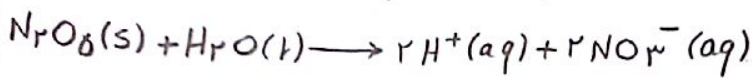
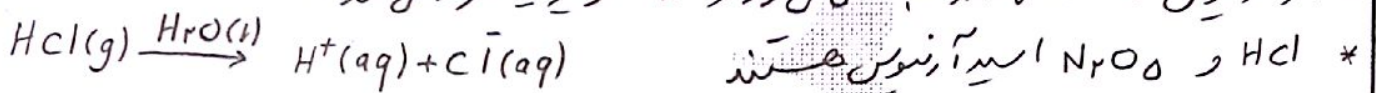
* دو کاتالیزگر برای واکنش $2SO_2(g) + O_2(g) \rightleftharpoons 2SO_3(g)$ عبارت اند از: $Pt(s)$ و $V_2O_5(s)$

سؤال ۱۳) پاسخ گزینه ب (۴) در این واکنش $NH_3(aq)$ واکنش می‌دهد نه $NH_3(g)$ و گزینه ب درست نیست. و همچنین نشان می‌دهد که $NH_3(aq)$ باز آرنیوس است و در مورد اسید آرنیوس نتیجه‌اش گرفته نمی‌شود. اما $NH_3(aq)$ که H^+ می‌گیرد باز لورس - بروندست و H_2O که H^+ از دست می‌دهد اسید لورس - بروندست است.

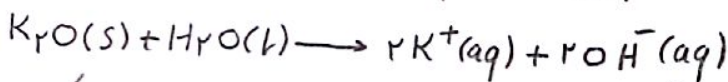
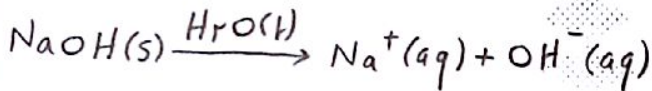
نکته‌های مرتبط:

* اسید آرنیوس: ماده‌ای که در آب حل می‌شود و H^+ تولید یا آزاد می‌کند

* باز آرنیوس: ماده‌ای که در آب حل می‌شود و OH^- تولید یا آزاد می‌کند.



* $NaOH$ و K_2O باز آرنیوس هستند.



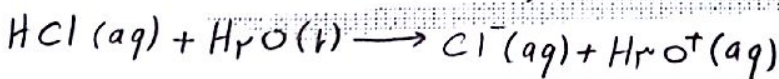
* Al_2O_3 یک آمفوتر است چون با اسیدها واکنش می‌دهد و نقش باز دارد و با بازها واکنش می‌دهد و نقش اسید دارد.

* H^+ ناپایدار است و در آب به یون هیدرونیوم یعنی H_3O^+ تبدیل می‌شود. H_3O^+ هم با مولکول‌های آب به $H_5O_2^+$ ، $H_7O_3^+$ و $H_9O_4^+$ تبدیل می‌شود.

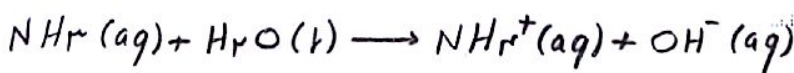
* اسید لورس - بروندست: ماده‌ای که در واکنش H^+ از دست می‌دهد.

* باز لورس - بروندست: ماده‌ای که در واکنش H^+ می‌گیرد.

* در واکنش مقابل HCl اسید بروندست و H_2O باز بروندست است.



* در واکنش زیر NH_3 نقش باز بروندست و H_2O نقش اسید بروندست را دارد.



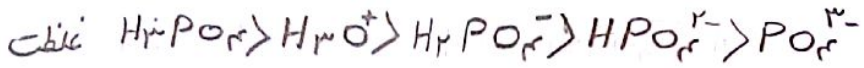
* اسید و باز مزدوج دو گونه هستند که فقط در یک H^+ تفاوت دارند. اسید مزدوج یک H^+ بیشتر دارد.
* H_3O^+ اسید مزدوج H_2O و HSO_4^- باز مزدوج H_2SO_4 است.

* اسیدها بر اساس قوی‌تر بودن عبارتند از:

$HNO_3 < H_2SO_4 < HCl < HBr < HI$

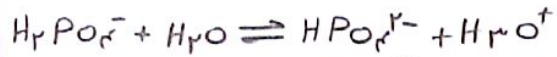
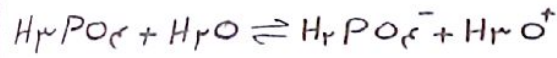
هییدروکلریک اسید < هییدروبرمیکیک اسید < هییدروکلریک اسید < هییدروکلریک اسید < نیتریک اسید

سوال (۱۴) یا پنج گزینه‌ای (۲) غلظت یون H_3O^+ از بقیه یون‌ها بیشتر است چون در هر سه مرحله تولید می‌شود.



نکته‌های مرتبط:

* ضریب اسید در سه مرحله یونش برابر است



* در مراحل یونش متوالی یک اسید چند ظرفیتی، ثابت یونش اسید در هر مرحله از مرحله بعد بزرگ‌تر است.

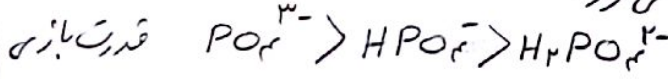
$K_{a1} > K_{a2} > K_{a3}$

* در سه مرحله یونش ضریب اسید:

- H_3PO_4 فقط در رفت مرحله اول اسید است.
- $H_2PO_4^-$ آسفوتر است زیرا در برگشت مرحله اول نقش باز و در رفت مرحله دوم اسید است.
- HPO_4^{2-} آسفوتر است زیرا در برگشت مرحله دوم باز و در رفت مرحله سوم اسید است.
- PO_4^{3-} فقط در برگشت مرحله سوم نقش باز دارد.

* هر چه اسید قوی‌تر باشد K_a بزرگ‌تر

* با افزایش بار منفی آنیون قدرت بازی بیشتر می‌شود.



* هر چه بار منفی آنیون بیشتر باشد غلظت آن در محلول کم‌تر است.



* H_3PO_4 یک اسید ضعیف است و به مقدار کم یونیده می‌شود. انحلال ضریب اسید بیشتر به صورت سوکولن است و بسیار کم به صورت یون حل می‌شود.

* اسیدها چند پروتون دار بجز سولفوریک اسید (H_2SO_4) هگس ضعیف هستند.

* در اسیدها تک پروتون دار قوی: (HNO_3 , HCl , HBr , HI)

$[H_3O^+] = M$

غلظت H_3O^+ برابر مولاریته اسید است.

* در اسیدها تک پروتون دار ضعیف مانند HF , H_2CO_3 , $HCOOH$ یا CH_3COOH

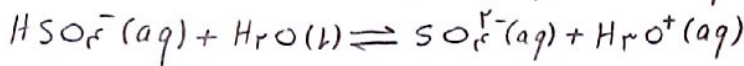
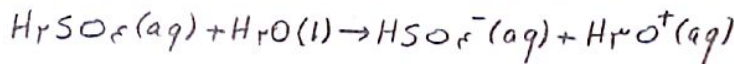
غلظت H_3O^+ برابر حاصل ضرب مولاریته اسید در درجه یونش آن است.

$[H_3O^+] = M \cdot \alpha$

* سولفور و اسید (H_2SO_3) و کربنیک اسید (H_2CO_3) بیشتر به واسطه تک هایتان

شهرت یافته‌اند و اکنون به صورت خالص جدا شده‌اند.

سوال (۱۵) پاسخ گزینش (۴)



$[H_2SO_4] = \frac{4.9g}{VOL} \times \frac{1mol}{98g} = 0.1 mol \cdot L^{-1}$

$[H_3O^+] = M = 0.02 mol \cdot L^{-1}$ تولید شده در مرحله اول

$[H_3O^+] = M \cdot \alpha = 0.1 \times 0.2 = 0.02 mol \cdot L^{-1}$ تولید شده در مرحله دوم

$[H_3O^+] = 0.1 + 0.02 = 0.12 \Rightarrow PH = -\log 12 \times 10^{-2} = -\log 3 \times 2^2 \times 10^{-2}$

$\Rightarrow PH = -1.0 - 2(-0.3) + 2 = 0.6$

نکته های مرتبط:

$PH = -\log [H_3O^+]$, $POH = -\log [OH^-]$ *

$25^\circ C$ در دما $\rightarrow PH + POH = 14$

$[H_3O^+] = 10^{-PH}$, $[OH^-] = 10^{-POH}$ *

* بازه های قوی یک طرفه: هیدروکسید کلسیم، سدیم هیدروکسید، پتاسیم هیدروکسید، ریبون هیدروکسید، لیتیم هیدروکسید، RbOH ، KOH ، NaOH ، LiOH

$[OH^-] = M$ و CsOH هستند و غلظت OH^- در محلول آن برابر مولاریته است.

* بازه های قوی دو طرفه: کلسیم هیدروکسید (Ca(OH)2) و باریم هیدروکسید (Ba(OH)2) و

استرانسیم هیدروکسید (Sr(OH)2) هستند و در محلول آن ها غلظت OH^- دو برابر مولاریته است.

$[OH^-] = 2M$

* در بازه های ضعیف یک طرفه مانند آمونیاک (NH3) ، غلظت OH^- برابر حاصل ضرب غلظت باز

$[OH^-] = M \cdot \alpha$

در درجه ی یونش آن است.

$K_w = 1 \times 10^{-14} mol^2 \cdot L^{-2}$

* ثابت یونش آب در دما $25^\circ C$ برابر 1×10^{-14} است.

* شناسگر لیترس ← بازس (آبی) خنثی (بنفش) اسیدس (سرخ)

* شناسگر متیل نارنجی ← بازس (زرد) خنثی (نارنجی) اسیدس (سرخ)

* شناسگر فنول فتالین ← بازس (ارغوانی) خنثی (بی رنگ) اسیدس (بی رنگ)

* شناسگر متیل سرخ ← بازس (زرد) اسیدس (سرخ)

* ثابت یونش آب در دما بالاتر از $25^\circ C$ بزرگ تر از 1×10^{-14} است.

سؤال (۱۶) پانچ گزینہ (۲) چون پروپانویک اسید (CH_3CH_2COOH) اسید ضعیف تر ہے
 است، باززدوج آن یعنی یون پروپانوات ($CH_3CH_2COO^-$) باز قوی تر و ناپایداری تر
 است و تبادل کم تر ہے براس باقی ماندن بہ صورت یون آبپوشیدہ را دارد.

نکتہ ہاں مرتبط:

- * اسید ہاں کربوکسیک درازاں گروہ کربوسیل ($-C(=O)OH$) ہستند.
 - * اسید ہاں کربوکسیک اسید ہاں ضعیف ہستند و بہ صورت متادل در آب یونیدہ می شوند.
 - * گروہ ہاں آنکلیل باعث کاهش قدرت اسیدین می شوند بہ طوری کہ فرمیک اسید ($HCOOH$) قوی تر از استیک اسید (CH_3COOH) و آن ہم قوی تر از پروپانویک اسید است.
- قدرت اسیدین $HCOOH > CH_3COOH > CH_3CH_2COOH$
 $K_a \quad K_a \quad > \quad K_a \quad > \quad K_a$

* ہرچہ اسید قوی تر باشد باززدوج آن ضعیف تر و ناپایداری تر است و تبادل بیشتر براس باقی ماندن بہ صورت یون آبپوشیدہ را دارد.

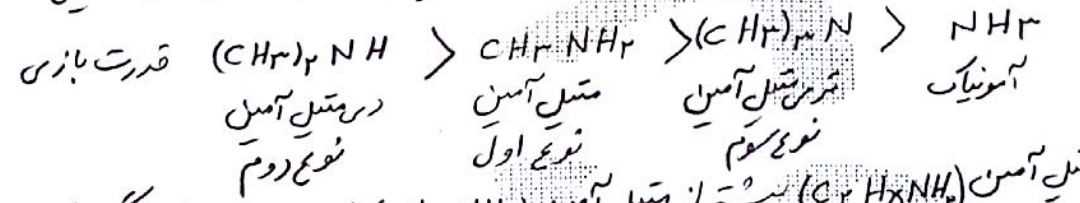
- قدرت بازی و K_b $HCOO^- < CH_3COO^- < CH_3CH_2COO^-$
- * قرار گرفتن ہالورن بہ جاس اتم ہاں ہیدروژن گروہ متیل در استیک اسید باعث قوی تر شدن اسیدین گردد.
- قدرت اسیدین و K_a $CH_3COOH < ClCH_2COOH < Cl_2CHCOOH < Cl_3CCOOH$
- قدرت بازی و K_b $CH_3COO^- > ClCH_2COO^- > Cl_2CHCOO^- > Cl_3CCOO^-$
- * با افزایش الکترونگاتیوی ہالورن قدرت اسیدین افزایش می یابد

- قدرت اسیدین و K_a $FCH_2COOH > ClCH_2COOH > BrCH_2COOH > ICH_2COOH$
- قدرت بازی و K_b $FCH_2COO^- < ClCH_2COO^- < BrCH_2COO^- < ICH_2COO^-$

* قدرت اسیدین در کلروآمانویک اسید از فلوروآمانویک اسید بیشتر است

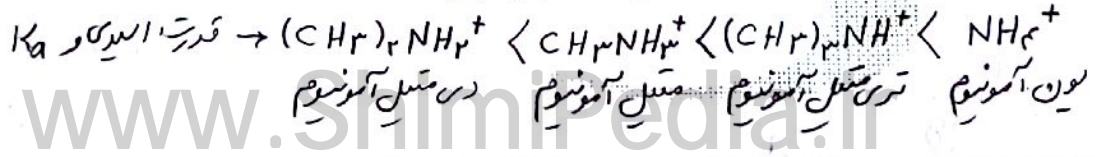
قدرت اسیدین و K_a $Cl_2CHCOOH > FCH_2COOH$

* قدرت بازی آمین نوع دوم بیشتر از نوع اول و آنہم بیشتر از آمین نوع سوم و بیشتر از آمین نوع سوم است. و آمین نوع سوم نیز قدرت بازی بیشتر از آمونیاک دارد. در مجموع آمین ہا و آمونیاک باز ہاں ضعیف ہستند



* قدرت بازی اتیل آمین ($C_2H_5NH_2$) بیشتر از متیل آمین (CH_3NH_2) است و K_b بزرگ تر دارد.

* ہرچہ باز قوی تر باشد اسید مزدوج ضعیف تر و ناپایداری تر است.



سؤال (۱۷) با سطح گزینده (۱) شما ساگر متیل سرخ در محلول آمونیوم نیترات (نمک اسید) به رنگ

سرخ و در محلول سدیم فلئوئورید (NaF) به رنگ زرد است.

نکته های مرتبط:

* آبگافت: واکنش یک یون با آب که تولید H_3O^+ یا OH^- میکند را آبگافت میگویند.

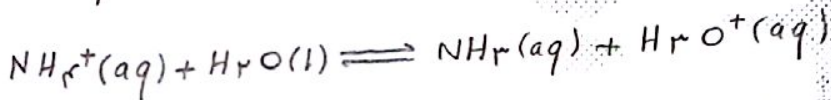
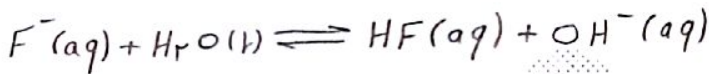
* آنیون مربوط به اسید قوی مانند Cl^- (مربوط به HCl) آبگافت نمی شود.

* کاتیون مربوط به باز قوی مانند Na^+ (مربوط به NaOH) آبگافت نمی شود.

* یون مربوط به اسید ضعیف (مانند CN^- یا F^-) و کاتیون مربوط به باز ضعیف (مانند NH_4^+) آبگافت می شوند.

* در نتیجه آبگافت آنیون یک اسید ضعیف (مانند F^-) یون OH^- تولید شده و PH افزایش می یابد.

* در نتیجه آبگافت کاتیون یک باز ضعیف (مانند NH_4^+) یون H_3O^+ تولید شده و PH کاهش می یابد.



* نمک حاصل از واکنش اسید قوی و باز قوی، خنثی است مانند NaCl.

* نمک حاصل از اسید قوی و باز ضعیف، یک نمک اسیدی است و حل شدن آن در آب PH را

کاهش می دهد. مانند NH_4Cl . (از اسید قوی HCl و باز ضعیف NH_3 به دست آمده)

* نمک حاصل از باز قوی و اسید ضعیف، یک نمک بازی است و حل شدن آن در آب PH را افزایش

می دهد. مانند KF. (از باز قوی KOH و اسید ضعیف HF به دست آمده)

* آمونیوم نیترات یک نمک اسیدی است. این نمک از ترکیب اسید (HNO_3 اسید قوی) و آمونیاک

(NH_3 باز ضعیف) به دست می آید.

* سدیم فلئوئورید یک نمک بازی است. این نمک از واکنش هیدروفلئوریک اسید (HF اسید ضعیف) و

سدیم هیدروکسید (NaOH باز قوی) به دست می آید.

* آلومینیم کلراید یک نمک اسیدی است. این نمک از واکنش هیدروکلریک اسید (HCl اسید قوی) و

آلومینیم هیدروکسید ($Al(OH)_3$ باز ضعیف) تولید می شود.

* آمونیوم یدید یک نمک اسیدی است. این نمک از واکنش هیدرویدریک اسید (HI اسید قوی) و آمونیاک

(NH_3 باز ضعیف) تولید می شود.

* پتاسیم سیانید یک نمک بازی است. این نمک از واکنش هیدروسیانیک اسید (HCN اسید ضعیف) و پتاسیم هیدروکسید

(KOH باز قوی) به دست می آید.

* پتاسیم استات یک نمک بازی است. این نمک از واکنش استیک اسید (CH_3COOH اسید ضعیف) و پتاسیم هیدروکسید

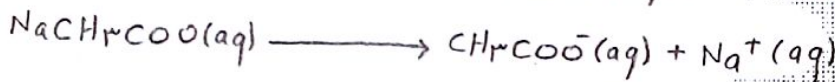
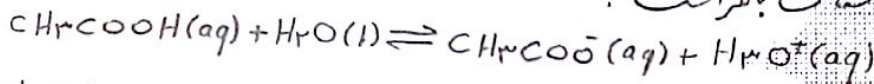
(KOH باز قوی) تولید می شود.

سؤال ۱۸) با واکنش گزیننده (۱) $CH_3COOH(aq) + H_2O(l) \rightleftharpoons CH_3COO^-(aq) + H_3O^+(aq)$

عادل بالا مربوط به بافر گفته شده در سؤال است. اضافه کردن HCl به این بافر تعادل را به سمت چپ جابه‌جا کرده و غلظت $CH_3COO^-(aq)$ کاهش می‌یابد.

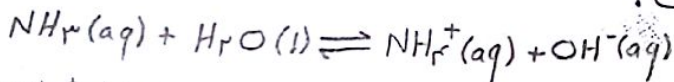
نکته‌های مرتبط: * محلول بافر: محلول شامل یک اسید ضعیف و نمک مربوط به آن و یا یک باز ضعیف و نمک مربوط به آن را که در برابر تغییر PH مقاربت می‌کند.

* محلول شامل استیک اسید و سدیم استات بافر است.



اگر اسید اضافه کنیم تعادل به سمت چپ و اگر باز اضافه کنیم تعادل به سمت راست جابه‌جا می‌شود و غلظت H_3O^+ تغییر محسوس نکرده و PH تقریباً ثابت می‌ماند.

* محلول شامل آمونیاک و آمونیم کلراید بافر است.



اگر اسید اضافه کنیم تعادل به سمت راست و اگر باز اضافه کنیم تعادل به سمت چپ جابه‌جا شده و غلظت OH^- تغییر محسوس نکرده و PH تقریباً ثابت می‌ماند.

* خون انسان به دلیل داشتن $H_2CO_3(aq)$ و HCO_3^- دارای خاصیت بافری است.

* PH خون انسان در بازه ۷٫۳۵ تا ۷٫۴۵ است و کاهش آن به ۷٫۱۸ یا افزایش آن به ۷٫۱۸ سبب مرگ می‌شود.

* گل آدریسی در PH اسیدی به رنگ آبی و در PH بازی به رنگ صورتی است.

* برای بالا بردن PH خاک‌های اسیدی به آن آهک اضافه می‌کنند.

* در سامانه بافری غلظت اسید ضعیف و باز مزدوج برخلاف یون H^+ و OH^- در نیم و هم‌رنگ بسیار زیاد است.

* ورود یون Fe^{3+} همراه عناصر واسطه مانند Fe^{3+} به آب باعث کاهش PH محیط می‌شود.

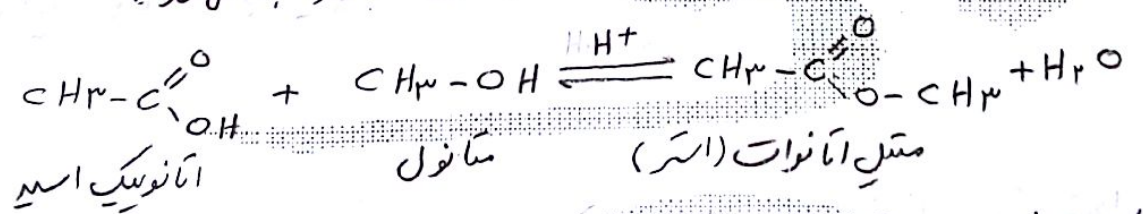
سوال ۱۹) پاسخ گزینده (۱) گزینده (۱) گل سین است که جامد با نقطه ذوب بالا می باشد

نکته های مرتبط:

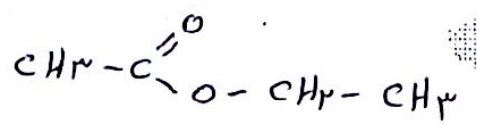
- * آمینو اسیدها ترکیب های آلی هستند که هم گروه آمین (NH₂) و گروه اسیدی (COOH) دارند.
- * آمینو اسیدها ترکیب های آلی هستند.
- * آمینو اسیدها واحد های سازنده پروتئین ها می باشند.
- * آمینو اسیدها در طبیعت، آلفا- آمینو اسید هستند یعنی گروه آمین و گروه اسیدی هر دو در یک کربن قرار دارند.
- * ساده ترین آمینو اسید گل سین نام دارد.
- * نقطه ذوب گل سین (H₂NCH₂COOH) از پروپانویک اسید (CH₃CH₂COOH) و بوتیل آمین (CH₃CH₂CH₂CH₂NH₂) بیشتر است.
- * گل سین جامد با نقطه ذوب بالاست که در آب حل می شود ولی در اتانول نامحلول است.
- * پروپانویک اسید مایع روغنی شکل است که در آب، اتانول حل می شود.
- * بوتیل آمین مایع قرار است که در آب، اتانول خیلی زیاد حل می شود.
- * بنزویک اسید یک اسید آروماتیک با فرمول C₆H₅COOH و سدیم بنزوات نیز نمک این اسید است.



* واکنش استر شدن: واکنش یک اسید مایک الکل است که تولید استر و آب می کند.

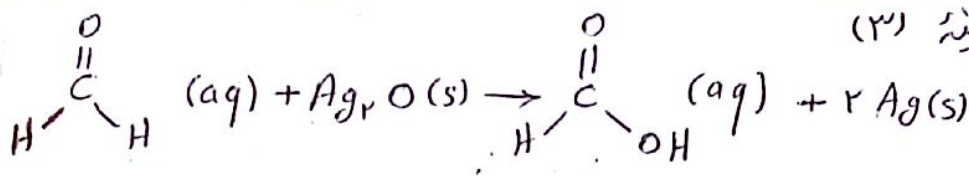


- * طعم آناناس به دلیل وجود اتیل براتوات است
- * اتیل اتانوات به عنوان حلال در صنایع چوب و رنگ کاربرد دارد.



* صابون های جامد را با فرمول RCOONa نمایش می دهند که در آن R ، ۱۳ ، ۱۸ کربن دارد. صابون های نمک های بازی هستند

سوال (۲۰) پاسخ: گزینه (۳)



متانال توسط نقره اکسید به متانویک اسید یا فرمیک اسید تبدیل می‌شود و عدد اکسایش کربن از صفر به +۲ تغییر می‌کند

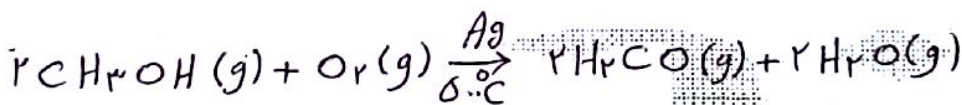
نکته‌های مرتبط:

* آلدهیدها و کتون‌ها دارای عامل کربونیل بوده و فرمول عمومی هر دو گروه $\text{C}_n\text{H}_{2n}\text{O}$ می‌باشد.

* عامل آلدهیدی $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ و عامل کتونی $\text{C}-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{C}$ می‌باشد.

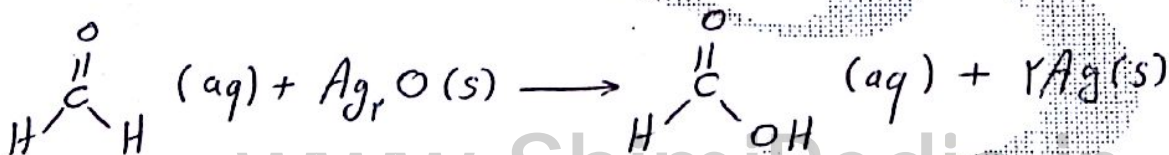
* آلدهیدها به دلیل داشتن هیدروژن متصل به کربونیل کاهشده هستند و اکسایش می‌یابند اما کتون‌ها در برابر اکسایش مقاومت می‌کنند.

* متانال را می‌توان از اکسایش متانول به وسیله اکسژن هوا در حضور کاتالیزگر نقره و در 50°C تهیه کرد. در این واکنش عدد اکسایش کربن از ۰ به +۲ تغییر می‌کند.



* در اکسایش آلدهیدها، عامل آلدهیدی $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{H}$ به عامل اسیدی $-\overset{\text{O}}{\parallel}{\text{C}}-\text{OH}$ تبدیل می‌شود.

* از اکسایش متانال توسط نقره اکسید، متانویک اسید تولید می‌شود.



سؤال (۲۱) پاسخ گزینه ۴ (۴) در سلول (۱) ولت منبع استباه وصل شده و مس کاتد یا قطب \oplus بوده و E° بزرگ تر از X دارد. در سلول (۲) نینر مننیریم کاتد یا قطب \oplus بوده و E° بزرگ تر از X دارد. یعنی X از مس و مننیریم کاهنده تر است. اما با توجه به بیشتر بودن اختلاف پتانسیل در سلول (۱)، E° مس از مننیریم بیشتر است

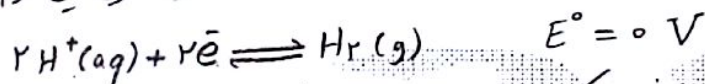
$$3,21 = E^\circ_{Cu} - E^\circ_X \quad \text{و} \quad 1,49 = E^\circ_{Mg} - E^\circ_X \Rightarrow 3,21 - 1,49 = E^\circ_{Cu} - E^\circ_{Mg} = 1,72V$$

نکته های مرتبط:

- * در یک سلول گالوانی، نیم سلولی که E° بزرگ تر دارد نقش کاتد و نیم سلولی دیگر نقش آنود را خواهد داشت.
- * در کاتد نیم واکنش کاهش و در آنود نیم واکنش اکسایش انجام می شود.
- * در سلول گالوانی (دلتا) کاتد قطب \oplus و آنود قطب \ominus است.
- * جهت حرکت الکترون ها همیشه از آنود به کاتد است.
- * در پیل نمکی، آنیون \ominus به سمت آنود و کاتیون \oplus ها به سمت کاتد می روند.
- * برای محاسبه E سلول از رابطه مقابل استفاده می شود
- * با انجام کار سلول غلظت الکترولیت آنودین افزایش و غلظت الکترولیت کاتدین کاهش می یابد.
- * نیروی الکترودینامیک (emf یا E سلول) با غلظت الکترولیت آنودین رابطه عکس و با غلظت الکترولیت کاتدین رابطه مستقیم دارد.

$$E^\circ_{\text{سلول}} = E^\circ_{\text{کاتد}} - E^\circ_{\text{آنود}}$$

* نیم سلول استاندارد هیدروژن (SHE) شامل یک تیغه سی پلاتین در محلول هیدروکلریک اسید $1 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$ است که گاز هیدروژن با فشار 1 atm وارد محلول می شود. پتانسیل این نیم سلول در هر دما صفر است.



* در سری الکترودشیمیایی، عنصری که بالاتر است E° کوچک تر دارد و کاهنده می قوی تر است. در سری الکترودشیمیایی فلزها، فلزایی و فلزایی خاکی که کاهنده ترین عنصر هستند در بالا قرار داشته و E° منفی تر دارند.

فلزهای فلزایی و فلزایی خاکی

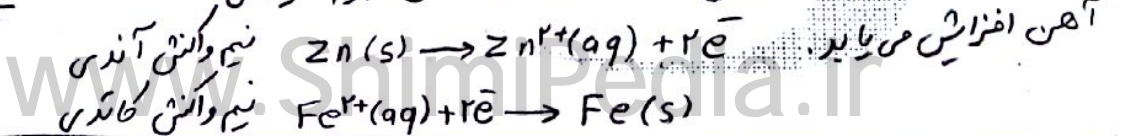
Al
Mn
Zn
Fe
Ni
Sn
Pb
H ₂
Cu
Hg
Pt
Au

* بخش از سری الکترودشیمیایی که در مقابل نوشته شده را به خاطر بسپارید

* در یک سلول الکترودشیمیایی، نیم سلولی که در سری الکترودشیمیایی پایین تر است نقش کاتد را دارد زیرا E° آن بزرگ تر است.

* در سلول روس-آهن، آهن نقش کاتد و روس نقش آنود را دارد.

* در سلول روس-آهن به تدریج جرم تیغه روس کاهش و جرم تیغه آهن افزایش می یابد.



سؤال (۲۲) پاسخ: گزینۀ (۴) نیم واکنش کاهش در کاتد سلول سوختی به صورت

$$2H^+(aq) + O_2(g) + 4e^- \rightarrow 2H_2O(l)$$
 انجام می‌شود.

نکته‌ها مرتبطاً:
 * سلول سوختی از نوع سلول‌های گالوانی نوع اول است که بخش قابل توجهی از انرژی شیمیایی را به انرژی الکتریکی تبدیل می‌کند.

* گاز هیدروژن سرد نیاز در سلول سوختی را به دوری می‌توان آسان کرد ۱- بر قفافت آب
 ۲- واکنش با آب با ممان
 واکنش دوم اقتصاد تراست اما با این گاز H_2 را جدا سازد و خالص نمود زیرا مقدار اندک CO باعث مسموم شدن کاتد سلول سوختی می‌شود.

$$CH_4(g) + H_2O(g) \rightarrow CO(g) + 3H_2(g)$$

* انواع سلول‌های الکترولیزی:
 ۱- سلول‌های گالوانی (ولتایی) ۲- سلول‌های الکترولیزی

* در سلول‌های گالوانی: انرژی شیمیایی به الکتریکی تبدیل می‌شود - نیم واکنش‌ها در جهت خود به خود انجام می‌شوند - سطح انرژی فرار در \ominus پایین تر از واکنش دهنده \ominus است - کاتد قطب \oplus و آنود قطب \ominus است.

* در سلول‌های الکترولیزی: انرژی الکتریکی به شیمیایی تبدیل می‌شود - نیم واکنش‌ها در جهت غیر خود به خودی به پیش رانده می‌شوند - سطح انرژی فرار در \oplus بالاتر از واکنش دهنده هاست - کاتد قطب \ominus و آنود قطب \oplus است.

* در سلول‌های گالوانی و الکترولیزی: کاهش در کاتد و اکسایش در آنود انجام می‌شود - جهت حرکت الکترون e^- از آنود به کاتد است - کاتون \oplus به سمت کاتد و آنیون \ominus به سمت آنود می‌روند.

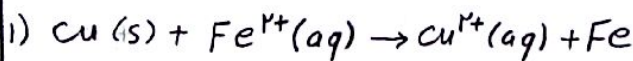
* سلول‌های گالوانی به دو نوع تقسیم می‌شوند: ۱- نوع اول ۲- نوع دوم

* سلول‌های گالوانی نوع اول: قابل شارژ شدن نیستند مانند سلول سوختی و باتری‌های معمولی

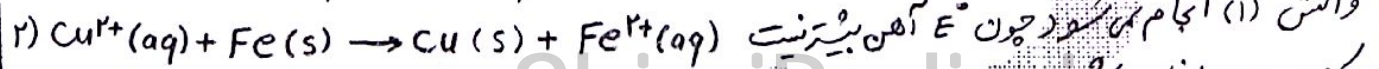
* سلول‌های گالوانی نوع دوم: قابل شارژ شدن هستند مانند سلول‌های انبارهای (باتری ماشین)

* سلول‌های گالوانی نوع دوم هنگام شارژ شدن یک سلول الکترولیزی به حساب می‌آیند.

* انجام پذیرش واکنش: اگر گونه‌ای که کاهش می‌یابد (کاتد) دارای E° بزرگ‌تر باشد واکنش انجام پذیر است.



واکنش (۱) انجام نمی‌شود چون E° آهن بیشتر است



واکنش (۲) انجام می‌شود چون E° مس بیشتر است

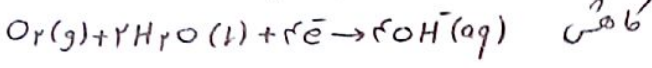
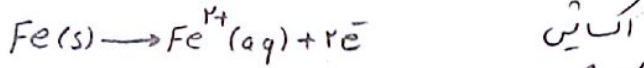
$E^\circ_{Cu^{2+}/Cu} = +0.34$ و $E^\circ_{Fe^{2+}/Fe} = -0.44$

سؤال (۲۳) با سطح گزینده (۲) اگر خراش در سطح آهن سفید ایجاد شود، در هوا مرطوب، Zn نقش آندها را داشته و خوردگی Fe در نقش کاتد سالم می ماند

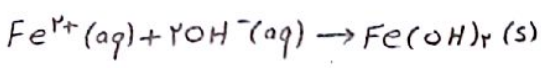
نکته های مرتبط:

* فلز های نجیب: طلا، پلاتین، پالادیم

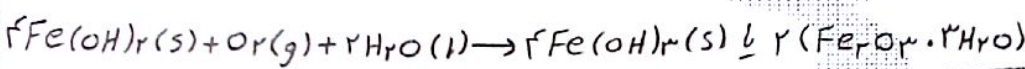
* نیم واکنش های اکسایش و کاهش در خوردگی آهن



* Fe^{2+} و OH^- در پایگاه کاتد تشکیل یون می دهند.



* واکنش تشکیل زنگ آهن

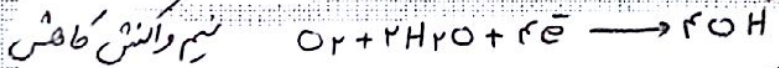
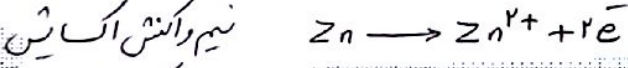


زنگ آهن

* حفاظت کاتدی آهن: آهن را با یک فلز فعال تر که در سری الکتروشیمیایی بالاتر است و E° منفی تر دارد مانند Mg یا Zn مجاور می کنند. فلز فعال تر به عنوان آند عمل کرده و از بین می رود و آهن محافظت می شود.

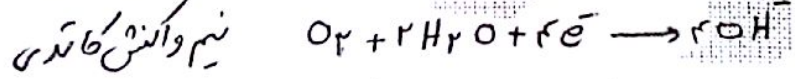
* آهن سفید: آهن است که بالایی نازکی از Zn پوشیده شده است.

* اگر خراش در سطح آهن سفید ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول گالوانی تشکیل می شود که در آن نقش آندها را داشته و از بین می رود و آهن محافظت کاتدی شده و نازکی که آهن هست سالم می ماند.



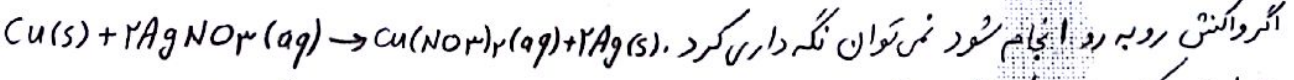
* حلبی: آهن است که بالایی نازکی از Sn (قلع) پوشیده شده است.

* اگر خراش در سطح حلبی ایجاد شود، در حضور رطوبت یک سلول گالوانی تشکیل می شود که آهن نقش آندها را داشته و از بین می رود و قلع حفاظت کاتدی شده و نازکی که آهن هست سالم می ماند.



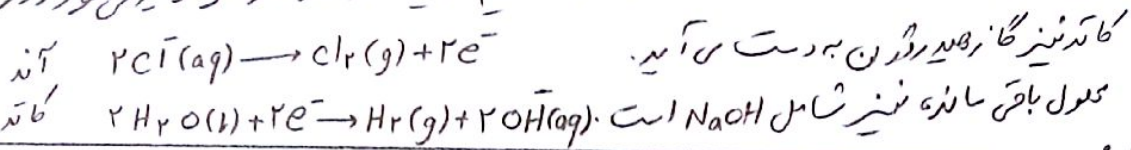
* از حلبی برای ساخت ظروف بسته بندی مواد غذایی استفاده می شود ولی از آهن سفید (گالوانیزه) استفاده نمی شود.

* آیا محلول نقره نترات را می توان در ظرف مس نگه دار کرد؟



در این واکنش نقره کاهش یافته و چون E° بزرگتری از مس دارد (در سری الکتروشیمیایی پایین تر است) واکنش انجام پذیر است و نمی توان نگه دار کرد.

سؤال (۲۴) پاسخ گزینده (۲) در برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، در آن گاز کلر تولید می شود و در

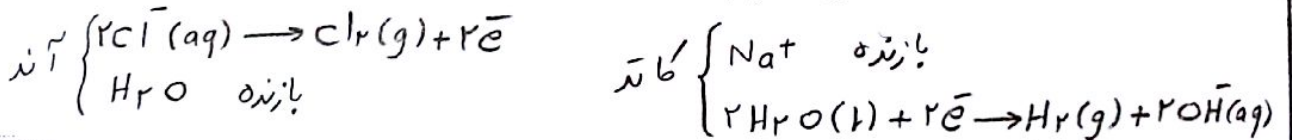


نکته های مرتبط:

- * در برقکافت انور الکتریکی به شیمیایی تبدیل می شود
- * از برقکافت سدیم کلرید مذاب در سلول دانتر، فلز سدیم تهیه می کنند (روش صنعتی)
- * نیم واکنش های انجام شده در سلول دانتر:



- * در سلول دانتر از کلیم کلرید (CaCl_2) به عنوان ماده میزبان ذوب استفاده می شود.
- * تهیه سدیم از تجزیه گرمایی سدیم کلرید ممکن نیست زیرا به دماهای نزدیک به دمای ذوب خود نیاز دارد.
- * از برقکافت محلول غلیظ سدیم کلرید، گاز کلر در آنند و گاز هیدروژن در آنند به دست می آید.
- * در محلول باقی مانده نیز شامل NaOH است.



- * اگر به محلول اطراف کاتد چند قطره فنول فتالین بیفزاییم، محلول به رنگ ارغوانی در می آید.
- * رقابت در کاتد برای کاهش (گرفتن الکترون) در محلول های آبی:
- آب نسبت به کاتیون قلیایی و قلیایی خاکی و Al^{3+} و Mn^{2+} برنده است و در بقیه سوار بازنده.
- * رقابت در آنند برای اکسایش (از دست دادن الکترون) در محلول های آبی:

- آب نسبت به SO_4^{2-} ، NO_3^- ، F^- و Au برنده است و در بقیه سوار بازنده.
- * برقکافت محلول $\text{Cu}(\text{NO}_3)_2$



- * برقکافت محلول پتاسیم یدید (KI)

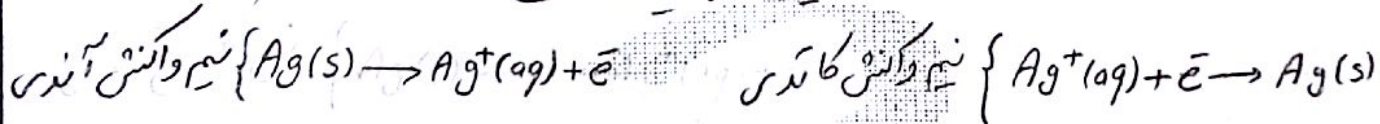


سؤال (۲۵) گزینه‌ی (۴) منبع جریان برق مستقیم، B آلومینیم مذاب، C کاتد گرافیتی و D آنود گرافیتی است.

نکته‌های مرتبط:

- * سنگ معدن آلومینیم بوکسیت (آلومینا یا خالص) نام دارد.
- * آلومینا Al_2O_3 و نقطه‌ی ذوب بالا دارد.
- * کربوسیت Na_3AlF_6 است و در حالت مذاب حلال آلومینا است.
- * فرایندهای مربوط به استخراج آلومینیم از سنگ معدن آن در یک سلول الکترولیتی است.
- * در فرایندهای آنود و کاتد گرافیتی استفاده می‌شود.
- * الکترولیت به کار رفته در فرایندهای محلول Al_2O_3 در Na_3AlF_6 مذاب است. (توجه کنید که محلول آب یا (aq) نیست)
- * آلومینیم مذاب چگالی بیشتر از الکترولیت دارد و در زیر آن قرار می‌گیرد.
- * در فرایندهای آنود گرافیتی به تدریج خورده می‌شود.
- * واکنش کل انجام شده در فرایندهای: $2Al_2O_3(s) + 3C(s) \rightarrow 4Al(l) + 3CO_2(g)$

- * آبجارس: پون نزن یک جسم رسانا بالای س نازک از یک فلز به کمک سلول الکترولیتی
- * در آبجارس، جسمی که باید آبجارس شود را به کاتد یا قطب \ominus ، یک تنغه از جنس فلز روکش را به آنود یا قطب \oplus و الکترولیت نیز محلول از سنگ فلز روکش باید باشد.
- * در آبجارس نیم واکنش کاهش و نیم واکنش اکسایش هر دو مربوط به فلز روکش است.
- * در آبجارس یک کلید آهنی با نقره: کلید آهنی را به کاتد، یک تنغه نازک نقره را به آنود و محلول نقره نیترات ($AgNO_3$) نیز الکترولیت است.



موفق باشید