



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۱- در محلول اسید ضعیف HA، مجموع غلظت یون‌های حاصل و غلظت مولکول‌های باقیمانده HA به ترتیب برابر  $5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$  و  $2/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  است. مقدار تقریبی ثابت یونش و درجه یونش این اسید به ترتیب از راست به چپ کدام است؟

- (۱)  $0/01, 2/5 \times 10^{-6}$  (۲)  $0/1, 2/5 \times 10^{-6}$  (۳)  $0/01, 6/25 \times 10^{-5}$  (۴)  $0/1, 6/25 \times 10^{-5}$

۲- ثابت یونش اسید ضعیف HA به ازای هر  $10^\circ$  درجهٔ سلسیوس افزایش دما،  $12/5\%$  درصد به صورت خطی افزایش می‌یابد. اگر ثابت یونش این اسید در  $45^\circ\text{C}$  برابر  $2 \times 10^{-4}$  و غلظت HA در  $25^\circ\text{C}$  پس از یونش، برابر ۶ مولار باشد، نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم در محلول آن با دمای  $25^\circ\text{C}$  به تقریب کدام است و در کدام دما (با یکای  $^\circ\text{C}$ ) نسبت شمار یون‌های هیدروکسید به شمار یون‌های هیدرونیوم کمتر است؟

- (۱)  $20, 1/1 \times 10^{-11}$  (۲)  $30, 6 \times 10^{-12}$   
(۳)  $20, 6 \times 10^{-12}$  (۴)  $30, 1/1 \times 10^{-11}$

۳- به محلول اسیدی به حجم ۲ لیتر که غلظت یون هیدرونیوم در آن  $1 \text{ mol.L}^{-1}$  است،  $0/02$  مول از اسیدی ضعیف با ثابت یونش  $10^{-3}$  اضافه می‌کنیم. غلظت اسید ضعیف پس از برقراری تعادل چند مولار می‌شود؟

- (۱)  $9/9 \times 10^{-5}$  (۲)  $2/7 \times 10^{-3}$  (۳)  $9/9 \times 10^{-3}$  (۴)  $7/3 \times 10^{-3}$

۴- رسانایی الکتریکی محلول ..... در آب نسبت به محلول  $0/5$  مولار HF با درصد یونش  $0/2$  ..... است و کاغذ pH در این محلول ..... (حجم دو محلول را یکسان فرض کنید).

(۱)  $0/1$  مولار KOH - کمتر - آبی می‌شود.

(۲)  $5 \times 10^{-4}$  مولار HI - بیشتر - قرمز می‌شود.

(۳)  $0/07$  مولار  $\text{NH}_3$  با درصد یونش  $0/3$  - کمتر - آبی می‌شود.

(۴)  $0/5$  مولار  $\text{C}_6\text{H}_{12}\text{O}_6$  - بیشتر - تغییر رنگ نمی‌دهد.

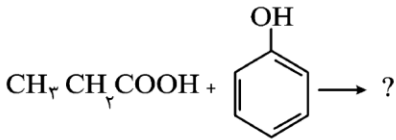
۵- در دمای ثابت، اگر غلظت آغازی یک اسید تک پروتون دار ( $K_a = 2/5 \times 10^{-8}$ ) را در آب افزایش دهیم تا غلظت آن در حالت تعادل، ۲۵ برابر شود، تغییر درجهٔ یونش اسید نسبت به حالت آغازی، به تقریب چند درصد بوده و pH محلول، چند واحد نسبت به محلول آغازی، تغییر می‌کند؟

- (۱)  $0/3, 20$  (۲)  $0/7, 20$  (۳)  $0/3, 80$  (۴)  $0/7, 80$



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۶- اگر واکنش زیر با بازده ۵۰ درصد انجام شود، برای تهیه ۴۵۰ گرم استر، چند لیتر پروپانویک اسید با  $\text{pH} = 1/7$  و درصد یونش ۲ درصد لازم است؟ ( $\log 2 \approx 0.3$ ) ( $C = 12, H = 1, O = 16: \text{g.mol}^{-1}$ )



(۱) ۳

(۲) ۶

(۳) ۱/۵

(۴) ۴/۵

۷- اگر در دمای اتاق،  $\text{pH}$  محلول  $\text{HA}$  با درجه یونش  $\alpha = 0.1$  برابر ۲ و  $\text{pH}$  محلول  $\text{HD}$  با درجه یونش  $\alpha = 0.2$  برابر ۳ باشد، نسبت غلظت مولار اولیه  $\text{HA}$  به غلظت مولار اولیه  $\text{HD}$  کدام و در حالت تعادل، غلظت مولار یون هیدروکسید در محلول  $\text{HA}$  چند برابر غلظت مولار این یون در محلول  $\text{HD}$  است؟

(۴) ۰/۰۵ ، ۱۰

(۳) ۲۰ ، ۱۰

(۲) ۰/۰۵ ، ۰/۱

(۱) ۲۰ ، ۰/۱

۸- به ۹ mL محلول هیدروکلریک اسید با  $\text{pH} = 2$  یک میلی لیتر نیتریک اسید ۰/۰۱ مولار اضافه می کنیم.  $\text{pH}$  محلول حاصل چگونه تغییر می کند؟

(۲) ۰/۵ واحد کم می شود.

(۱) ۰/۱ واحد کم می شود.

(۴) ۰/۱ واحد زیاد می شود.

(۳) تغییر نمی کند.

۹-  $\text{HX}$  و  $\text{HY}$  دو اسید ضعیف اند. اگر ۱۸ گرم از اولی و ۱۰ گرم از دومی را در دو ظرف جداگانه دارای دو لیتر آب حل کنیم،  $\text{pH}$  دو محلول، برابر می شود. چند مورد از مطالب زیر درباره آن ها درست است؟

( $\text{HX} = 60, \text{HY} = 50: \text{g.mol}^{-1}$ )

• شمار یون های موجود در دو محلول، برابر است.

• شمار گونه های موجود در دو محلول، نابرابر است.

•  $K_a$  اسید  $\text{HX}$  بزرگ تر از  $K_a$  اسید  $\text{HY}$  است.• درجه یونش اسید  $\text{HY}$  ۱/۴ برابر درجه یونش اسید  $\text{HX}$  است.• درجه یونش اسید  $\text{HX}$ ، به تقریب نصف درجه یونش اسید  $\text{HY}$  است.

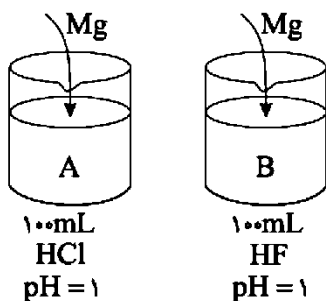
(۴) ۴

(۳) ۳

(۲) ۲

(۱) ۱

۱۰- با توجه به شکل مقابل که مربوط به واکنش فلز منیزیم با محلول های داده شده هیدروکلریک اسید و هیدروفلوئوریک اسید است، چند

مورد از مقایسه های زیر نادرست است؟• مقدار فلز منیزیم مصرفی محلول ها:  $A = B$ • حجم گاز هیدروژن تولید شده:  $B < A$ • سرعت واکنش منیزیم  $A > B$ 

(۲) ۱

(۱) صفر

(۴) ۳

(۳) ۲



## شام آخر | سیرنایپاز اسید و باز در ۳۵ تست

۱۱- ۶/۴ گرم گاز هیدروژن یدید را در مقداری آب حل کرده و حجم محلول را به ۵۰۰ میلی لیتر می‌رسانیم. با افزودن ۵ گرم نیترواسید با خلوص ۹۴٪ به این محلول، غلظت نهایی یون هیدروکسید موجود در محلول در دمای اتاق به تقریب برابر با چند مولار خواهد شد؟

(ناخالصی‌ها در آب حل نمی‌شوند.  $(\text{HNO}_3) = 0.05 \text{ mol.L}^{-1}$  فرضی  $(\text{I} = 127, \text{N} = 14, \text{O} = 16, \text{H} = 1 \text{ g.mol}, \text{Ka}$

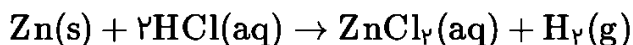
$$(1) \quad 3/3 \times 10^{-14} \quad (2) \quad 6/6 \times 10^{-14}$$

$$(3) \quad 6/6 \times 10^{-13} \quad (4) \quad 3/3 \times 10^{-13}$$

۱۲- pH محلول اسیدهای HA و HB به ترتیب برابر ۳/۳ و ۲/۷ است. اگر درصد یونش اسید HA و اسید HB به ترتیب برابر ۲ و ۴ درصد باشد، در شروع نسبت جرم HA به جرم HB در حجم‌های مساوی از آن‌ها کدام است؟ (جرم مولی HA حدود ۱/۵ برابر جرم مولی HB است.) ( $\log 5 = 0.7, \log 2 = 0.3$ )

$$(1) \quad 0.75 \quad (2) \quad 1/33 \quad (3) \quad 1/5 \quad (4) \quad 3$$

۱۳- در اثر واکنش فلز روی با ۱۰۰ میلی لیتر محلول هیدروکلریک اسید، پس از گذشت ۳۰ ثانیه pH محلول از ۱ به ۲ افزایش می‌یابد. اگر واکنش در ظرفی دربسته به حجم ۱ لیتر انجام شود، سرعت تولید گاز  $\text{H}_2$  در همین مدت‌زمان چند مول بر لیتر بر دقیقه است؟ (از حل شدن گاز  $\text{H}_2$  در آب و تغییر حجم مولی صرف‌نظر کنید)



$$(1) \quad 0/1 \quad (2) \quad 0/01$$

$$(3) \quad 0/009 \quad (4) \quad 0/9$$

۱۴- محلولی از استیک اسید به حجم ۴۰۰ میلی لیتر و درجه یونش ۰/۰۲ موجود است. اگر غلظت تعادلی استیک اسید در این محلول در دمای ۲۵ درجه سلسیوس، دو برابر غلظت تعادلی آمونیاک در محلولی از آن با  $\text{pH} = 11/7$  و ثابت یونش  $2 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  باشد، pH محلول استیک اسید چند بوده است؟ ( $\log 5 = 0.7$ )

$$(1) \quad 1/3 \quad (2) \quad 2/3 \quad (3) \quad 1/7 \quad (4) \quad 2/7$$

۱۵- مقداری فلز سدیم را وارد ۴۰۰ میلی لیتر آب می‌کنیم. اگر سرعت متوسط تولید گاز هیدروژن در این واکنش برابر با  $2 \times 10^{-2} \text{ mol.min}^{-1}$  باشد و pH محلول تولیدشده در این واکنش به تقریب ۳ برابر pH محلولی از HF با درجه یونش  $1 \times 10^{-3}$  و  $6/25 \times 10^{-8}$  باشد و واکنش با سرعت یکنواخت پیش رود، پس از گذشت چند ثانیه به پایان می‌رسد؟ (معادله واکنش موازنه نشده است و واکنش در دمای  $25^\circ \text{C}$  رخ می‌دهد.)



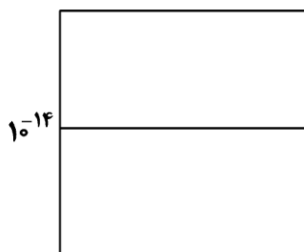
$$(1) \quad 1/25 \quad (2) \quad 75 \quad (3) \quad 48 \quad (4) \quad 90$$



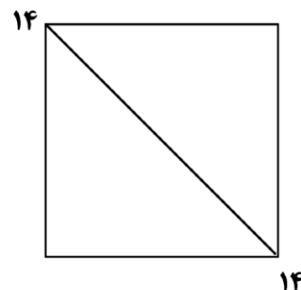
## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۱۶- چند مورد از نمودارهای زیر به درستی رسم شده‌اند؟ (دما را  $25^{\circ}\text{C}$  فرض کنید).

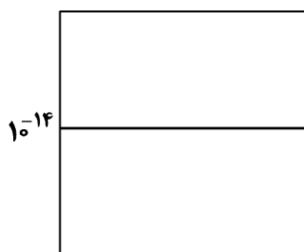
• نمودار ثابت یونش آب بر حسب  $[\text{H}^+]$



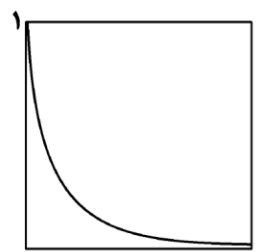
• نمودار pH بر حسب pOH



• نمودار حاصل ضرب  $[\text{H}^+]$  و  $[\text{OH}^-]$  بر حسب حجم محلول



• نمودار  $[\text{H}^+]$  بر حسب  $[\text{OH}^-]$



۳ (۴)

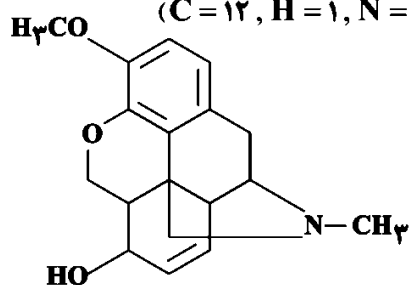
۴ (۳)

۱ (۲)

۲ (۱)

۱۷- در اثر حل شدن  $89/7$  گرم کدئین با ساختار زیر در  $100$  میلی‌لیتر آب در دمای اتاق، pH محلول چقدر می‌شود؟

(کدئین را یک باز تک‌ظرفیتی با  $K_b = 0/25$  در نظر بگیرید،  $\text{C} = 12, \text{H} = 1, \text{N} = 14, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )



۱۳/۸ (۲)

۱۳/۱ (۱)

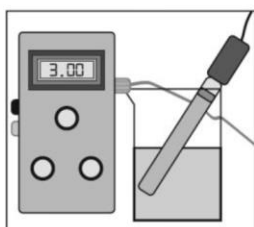
۱۳/۵ (۴)

۱۳/۹ (۳)

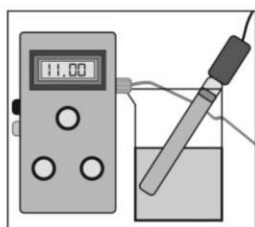
۱۸- با توجه به اعداد درج شده در pH سنج‌های زیر، اگر به یک لیتر از هر کدام از محلول‌های داده شده،  $10$  میلی‌لیتر محلول  $0/1$

مولار هیدروکلریک اسید اضافه کنیم، نسبت تغییرات pH در ظرف شماره (I) به تغییرات pH در ظرف شماره (II) به تقریب

کدام است؟ (محلول‌ها را در دمای اتاق فرض کنید). ( $\log 2 \approx 0/3$ )



(I) HBr(aq)



(II) KOH(aq)

۰/۰۷۵ (۱)

۱۳/۳۳ (۲)

۱ (۳)

۰/۷۵ (۴)



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۱۹- ۲۰۰ mL محلول اسید HA با ۱۰۰ میلی لیتر محلول NaOH با  $\text{pH} = 13/7$  خنثی می شود. درجه یونش این اسید و

$\text{pH}$  آن به تقریب از راست به چپ کدام اند؟ ( $\log 2 = 0/3$  و  $K_a = 2/5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$  و دما را  $25^\circ\text{C}$  در نظر بگیرید).

- (۱)  $10^{-2}$  و  $2/4$  (۲)  $10^{-1}$  و  $2/6$  (۳)  $10^{-1}$  و  $2/4$  (۴)  $10^{-2}$  و  $2/6$

۲۰-  $44/8$  لیتر گاز هیدروژن کلرید را در دمای اتاق ( $25^\circ\text{C}$ ) در چهار لیتر آب حل نموده ایم. اگر ۲۰۰ میلی لیتر محلول حاصل با

$0/5$  لیتر محلول باریم هیدروکسید خنثی شود،  $\text{pH}$  محلول باریم هیدروکسید کدام است؟ (حجم مولی گاز را  $22/4$  لیتر

در نظر بگیرید.  $\log 2 = 0/3$ )  
 $\text{HCl} + \text{Ba}(\text{OH})_2 \longrightarrow \text{BaCl}_2 + \text{H}_2\text{O}$  (واکنش موازنه شود)

- (۱) ۱۳ (۲)  $13/7$  (۳)  $13/3$  (۴)  $12/7$

۲۱- اگر در دمای اتاق، به  $125$  میلی لیتر آب مقطر،  $0/7$  گرم پتاسیم هیدروکسید اضافه شود، چند مورد از مطالب زیر،

درباره محلول حاصل، درست است؟ ( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{K} = 39 : \text{g.mol}^{-1}$ )، از تغییر حجم محلول بر اثر اضافه کردن ماده جامد به آن، چشم پوشی شود).

- $250$  میلی لیتر از آن،  $2/5 \times 10^{-2}$  مول HCl را به طور کامل خنثی می کند.
- غلظت مولار یون  $\text{OH}^- (\text{aq})$  در آن، برابر غلظت مولار یون  $\text{H}^+ (\text{aq})$  است.
- در  $50$  میلی لیتر از این محلول، در مجموع،  $0/01$  مول از کاتیون و آنیون وجود دارد.
- اگر به این محلول،  $1/4$  گرم پتاسیم هیدروکسید دیگر اضافه شود،  $[\text{OH}^-]$ ، ۳ برابر خواهد شد.

- (۱) ۱ (۲) ۲ (۳) ۳ (۴) ۴

۲۲- غلظت یون هیدرونیوم در محلولی به حجم  $800$  میلی لیتر از اسید HA، برابر  $4/5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$  است.

اگر  $K_a$  برابر  $9 \times 10^{-2}$  باشد، برای خنثی کردن کامل HA به چند گرم سدیم هیدروکسید نیاز داریم؟  
 $(\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Na} = 23 : \text{g.mol}^{-1})$

- (۱)  $0/72$  (۲)  $4/32$

- (۳)  $2/16$  (۴)  $1/08$

۲۳- مقادیر برابر  $\text{N}_2\text{O}_5$  خالص و  $\text{Li}_2\text{O}$  ناخالص را در دمای اتاق وارد مقداری آب خالص می کنیم. پس از مدتی

$\text{pH}$  آب دوباره به ۷ می رسد. درصد خلوص  $\text{Li}_2\text{O}$  تقریباً چند درصد است؟ (ناخالصی ها را خنثی در نظر بگیرید) ( $\text{Li} = 7, \text{O} = 16, \text{N} = 14 : \text{g.mol}^{-1}$ )

- (۱)  $72/22$  (۲)  $27/77$

- (۳)  $44/46$  (۴) ۵۵



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

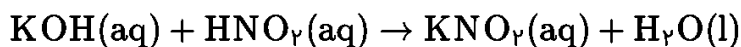
۲۴- حجم معینی از یک نمونه محلول اسید قوی HA که غلظت مولی آن ۰/۰۱ مولار است را در ظرفی می‌ریزیم. اگر به اندازه حجم محلول اولیه به آن آب خالص اضافه کنیم، کدام موارد از عبارتهای زیر در مورد این محلول درست است؟  
 (آ) pH محلول به اندازه ۰/۳ واحد افزایش می‌یابد. ( $\log 5 \approx 0.7$ )  
 (ب) نسبت  $[H^+]$  در محلول جدید به محلول اولیه برابر ۰/۵ می‌باشد.  
 (پ) مقدار NaOH لازم برای خنثی کردن هر دو محلول یکسان است.  
 (ت) به دلیل ثابت ماندن شمار مول‌های  $H^+$  در محلول، غلظت مولی محلول اسید نیز ثابت می‌ماند.

(۱) ب و ت (۲) آ و پ (۳) ب، پ و ت (۴) آ، ب و پ

۲۵- ۲/۲۴ گرم از هیدروکسید اولین عنصری که زیرلایه با اعداد کوانتومی  $l=0$  و  $n=4$  آن نیمه‌پر بوده و در هسته خود دارای ۲۰ نوترون است را در مقداری آب حل نموده و حجم محلول را به ۱۰۰ میلی‌لیتر می‌رسانیم؛ اگر ۲۰ میلی‌لیتر از این محلول بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول  $HX$  ( $K_a = 10^{-9}$ ) را به طور کامل خنثی کند، pH محلول اسید HX چه قدر بوده است؟ ( $O = 16, H = 1; g.mol^{-1}, \log 2 \approx 0.3$ )

(۱) ۳/۴ (۲) ۵/۴ (۳) ۶/۶ (۴) ۴/۶

۲۶- در یک محلول KOH در دمای  $25^\circ C$  غلظت یون هیدرونیوم  $10^{-11} \times 2/5$  برابر غلظت یون هیدروکسید است. برای خنثی کردن کامل ۲۵ میلی‌لیتر از این محلول چند میلی‌لیتر محلول  $HNO_2$  با  $pH = 3$  و درصد یونش ۴ نیاز است؟



(۱) ۴۰ (۲) ۴۰۰  
(۳) ۲۰۰ (۴) ۲۰

۲۷- در دمای اتاق ۱/۵ لیتر محلولی که غلظت  $OH^-$  در آن برابر  $10^{-1} mol.L^{-1}$  است، را با ۷۵۰ میلی‌لیتر لوله بازکن مخلوط می‌کنیم. اگر به کمک این مخلوط بتوانیم ۰/۳ لیتر از محلول هیدروبرمیک اسید با  $pH = 0.15$  را به طور کامل خنثی کنیم، pH محلول لوله باز کن کدام است؟ (فرض کنید که در محلول لوله باز کن ترکیب قلیایی دیگری وجود نداشته باشد. و  $\log 2 \approx 0.3$  و  $\log 7 = 0.85$ )

(۱) ۱۲/۹ (۲) ۱۳/۳ (۳) ۱۲/۲ (۴) ۱۲/۸

۲۸- ۲ لیتر مخلوط گازی دارای  $CO_2$  را از درون ۵۰ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۰۵ مولار  $Ba(OH)_2$  عبور می‌دهیم. اگر باقیمانده باز در محلول، با ۲۳/۶ میلی‌لیتر محلول ۰/۰۱ مولار HCl خنثی شود، غلظت  $CO_2$  در مخلوط گازی، به تقریب چند میلی‌گرم بر لیتر است؟ ( $C = 12, O = 16; g.mol^{-1}$ )، گازهای دیگر مخلوط با باز واکنش نمی‌دهند.)

$$Ba(OH)_2(aq) + CO_2(g) \rightarrow BaCO_3(s) + H_2O(l)$$

(معادله واکنش‌ها موازنه شوند.)

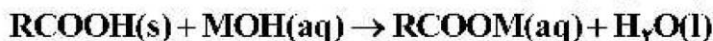
$$Ba(OH)_2(aq) + 2HCl(aq) \rightarrow BaCl_2(aq) + 2H_2O(l)$$

(۱) ۶/۶ (۲) ۳/۸ (۳) ۲/۹ (۴) ۲/۳



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۲۹- جرم مشخصی از اسید جرب با ۷۵ گرم از باز MOH با خلوص ۶۷٪ جرمی و جرم مولی ۴۰ گرم واکنش می‌دهد. آب تشکیل شده می‌تواند ۴/۸ میلی‌لیتر از یک محلول را به ۰/۲۵ غلظت اولیه آن برساند. به تقریب چند درصد از MOH خالص در واکنش شرکت کرده است و اگر باقی‌مانده MOH خالص بتواند ۵۰۰ میلی‌لیتر محلول HCl را به‌طور کامل خنثی کند، غلظت محلول اسید به تقریب چند گرم بر لیتر است؟



( $\text{H} = 1, \text{O} = 16, \text{Cl} = 35.5 : \text{g.mol}^{-1}$ ) جرم (g) و حجم (mL) آب تولید شده را برابر در نظر بگیرید.)

۲۳ , ۳۶ (۴)      ۳۳ , ۳۶ (۳)      ۲۳ , ۶۴ (۲)      ۳۳ , ۶۴ (۱)

۳۰- حجم‌های برابری از دو محلول باریم هیدروکسید و سدیم هیدروکسید را با هم مخلوط می‌کنیم (pH محلول باریم هیدروکسید در دمای اتاق ۰/۶ واحد بزرگ‌تر از pH محلول NaOH است). اگر pH محلول حاصل در دمای اتاق برابر ۱۳/۱ باشد، برای خنثی کردن کامل هر دسی‌لیتر از محلول اولیه باریم هیدروکسید، به چند گرم محلول ۲۴/۵ درصد جرمی سولفوریک اسید نیاز

است؟ ( $\log 2 \simeq 0.3, \text{H} = 1, \text{S} = 32, \text{O} = 16 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۸۰ (۴)      ۸ (۳)      ۱ (۲)      ۴ (۱)

۳۱- برای آنکه pH نیم لیتر محلول هیدروبرمیک اسید را در دمای اتاق از ۵/۵ به ۸/۷ برسانیم، به چند میلی‌گرم پتاسیم هیدروکسید نیاز است؟

( $\text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}, \log 2 = 0.3, \log 3 = 0.5$ )

۰/۴۴۸ (۲)      ۰/۲۲۴ (۱)

۰/۱۱۲ (۴)      ۰/۳۳۶ (۳)

۳۲- ۵/۶ گرم پتاسیم هیدروکسید را در یک لیتر آب حل کرده و ۱۰۰ میلی‌لیتر از این محلول را با ۱۵۰ میلی‌لیتر از محلولی که حاوی ۴ گرم سدیم هیدروکسید در یک لیتر آب است مخلوط می‌کنیم، در نهایت ۲۵۰ میلی‌لیتر محلول هیدروکلریک اسید با غلظت ۰/۲ مول بر لیتر را به مخلوط اضافه می‌کنیم. pH محلول نهایی کدام است؟

( $\text{Na} = 23, \text{K} = 39, \text{O} = 16, \text{H} = 1 : \text{g.mol}^{-1}, \log 5 = 0.7$ )

۱/۳ (۴)      ۱/۶ (۳)      ۲/۱ (۲)      ۲/۵ (۱)

۳۳- در صورتی که ۵mL از محلول ۳۰ درصد جرمی اسید قوی HA با چگالی ۲/۵g.mL<sup>-1</sup> تا ۵۰۰ میلی‌لیتر رقیق شده و به آن m گرم پتاسیم هیدروکسید افزوده شود، محلولی با pH = ۲ حاصل می‌شود. مقدار m بر حسب گرم کدام است؟

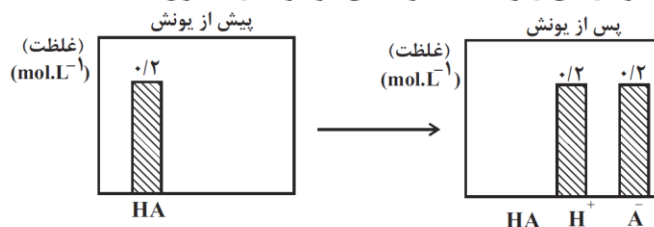
( $\text{KOH} = 56, \text{HA} = 150 : \text{g.mol}^{-1}$ )

۰/۵۶ (۴)      ۱/۱۲ (۳)      ۵/۶ (۲)      ۱۱/۲ (۱)



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

۳۴- نمودارهای زیر غلظت گونه‌های موجود در محلول اسید  $\text{HA(aq)}$  را پیش و پس از یونش نشان می‌دهند:



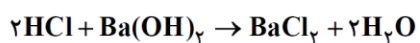
اگر ۵۰۰ میلی‌لیتر از اسید بالا را با همان غلظت اولیه وارد محلولی ۲ لیتری از باز قوی  $\text{B(OH)}_3$  با چگالی  $1/5 \text{ g.mL}^{-1}$  و درصد جرمی ۱/۸ کنیم، از لحظه شروع تا اتمام فرایند خنثی شدن،  $\text{pH}$  محلول بازی چه قدر تغییر می‌کند؟

$(\log 2 = 0/3, \log 3 = 0/5), (\text{B(OH)}_3 = 180 \text{ g.mol}^{-1})$

۰/۴ (۴)      ۰/۳ (۳)      ۰/۲ (۲)      ۰/۱ (۱)

۳۵- اگر مقدار ۱۰۰ mL از محلول  $\text{Ba(OH)}_2$  با  $\text{pH} = 13$  را با ۱۵۰ mL محلول  $\text{HCl}$  با  $\text{pH} = 1/7$  مخلوط می‌کنیم.  $\text{pH}$  محلول

نهایی چه قدر است؟ (دمای  $25^\circ\text{C}$  و فشار ۱ atm)  $(\log 7 = 0/85)$



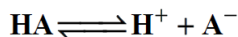
۱۲/۴۵ (۴)      ۱/۵۵ (۳)      ۱۱/۹ (۲)      ۲/۱ (۱)





۸۵- گزینه «۱» (سیرنایباز، میرفائمی)

با توجه به واکنش یونش اسید فرضی HA خواهیم داشت:



$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] \Rightarrow [\text{H}^+] + [\text{A}^-] = 2[\text{H}^+]$$

بنابراین:  $\xrightarrow{\text{مجموع غلظت یون‌ها}}$

$$[\text{H}^+] = [\text{A}^-] = \frac{([\text{H}^+] + [\text{A}^-]) \cdot (2/5 \times 10^{-4})}{2} = 2/5 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

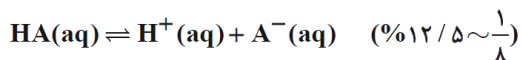
$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]_{\text{تعادلی}}} = \frac{2/5 \times 10^{-4} \times 2/5 \times 10^{-4}}{2/5 \times 10^{-2}} = 2/5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

برای محاسبه  $\alpha$  می‌توان از رابطه زیر استفاده کرد:

$$K_a = \frac{M \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow 2/5 \times 10^{-6} = \frac{2/5 \times 10^{-2} \cdot \alpha^2}{1 - \alpha} \Rightarrow \alpha \approx 0.01$$

(شیمی - مولکول‌ها در فرمت تدرستی؛ صفحه‌های ۱۹ تا ۲۳)

۱۸۸۲. گزینه ۴ (مسئله ثابت یونش)



$$K_{a(45^\circ \text{C})} = K_{a(25^\circ \text{C})} \times \left(1 + \frac{1}{8}\right)^2 \Rightarrow K_{a(25^\circ \text{C})} = \frac{2 \times 10^{-4}}{\frac{81}{64}}$$

$$= \frac{128}{81} \times 10^{-4}$$

$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow \frac{128}{81} \times 10^{-4} = \frac{[\text{H}^+]^2}{6}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+]^2 = \frac{256}{27} \times 10^{-4}$$

$$\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]} = \frac{[\text{H}^+]}{[\text{H}^+]} = \frac{10^{-14}}{[\text{H}^+]^2} = \frac{10^{-14}}{\frac{256}{27} \times 10^{-4}} = \frac{27}{256} \times 10^{-10} \approx 1/1 \times 10^{-11}$$

از آن جایی که طبق رابطه  $[\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M}$  با افزایش  $K_a$ ،  $[\text{H}^+]$  افزایش و

نسبت  $\frac{[\text{OH}^-]}{[\text{H}^+]}$  کاهش می‌یابد، در دمای  $30^\circ \text{C}$  این نسبت کوچک‌تر است زیرا

طبق داده سوال با افزایش دما،  $K_a$  بیشتر می‌شود.

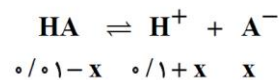


-۳

-۲۱۹

(میبا شرافتی پور)

غلظت اولیه اسید ضعیف معادل  $(\frac{0.02}{4}) = 0.01$  مولار است.



$$K_a(\text{HA}) = \frac{[\text{H}^+][\text{A}^-]}{[\text{HA}]} \Rightarrow 10^{-3} = \frac{(0.01+x)(x)}{(0.01-x)}$$

برای حل معادله از  $x$  در مقابل  $0.01$  و  $0.01$  می‌توانیم صرف‌نظر کنیم:

$$10^{-3} = \frac{(0.01)(x)}{(0.01)} \Rightarrow x = 1 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{HA} \text{ غلظت نهایی} = (0.01 - 1 \times 10^{-4}) = 9.9 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۳)

-۴

۸۶ - گزینه «۳»

(ممد آفونری)

رسانایی الکتریکی محلول به شمار یون‌های حاصل از یونش بستگی دارد. کاغذ pH در محلول‌های بازی ( $\text{NH}_3$  و  $\text{KOH}$ ) آبی رنگ می‌شود و در محیط اسیدی ( $\text{HI}$ ) قرمز رنگ می‌شود و در محلول گلوکز تغییر رنگی نخواهد داشت.  $[\text{H}^+] = [\text{HF}] \times \alpha = 0.05 \times 0.002 = 0.001 \text{ mol.L}^{-1}$

$\text{HI}$  و  $\text{KOH}$  اسید و باز قوی هستند و به‌صورت کامل یونیده می‌شوند.

در  $\text{KOH}$  غلظت یون‌ها  $0.2$  مولار خواهد بود و رسانایی آن از  $\text{HF}$

بیشتر است. (گزینه «۱» نادرست)

در  $\text{HI}$  غلظت یون‌ها  $10^{-3}$  مولار خواهد بود و رسانایی با  $\text{HF}$  برابر است.

(گزینه «۲» نادرست)

در محلول آمونیاک

غلظت یون‌ها دو برابر غلظت یون هیدروکسید خواهد بود. یعنی  $0.00042$

خواهد بود و رسانایی آن نسبت به  $\text{HF}$  کمتر است. (گزینه «۳» درست)

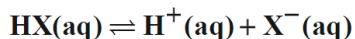
گلوکز ماده غیرالکترولیت است و در اثر انحلال در آب یونیده نمی‌شود و

نارساناست. (گزینه «۴» نادرست)

(شیمی - مولکول‌ها در فرمیت، تدرستی: صفحه‌های ۱۶ تا ۱۹)



۲۹۶۱. گزینه ۴ ()



$$K_a = \frac{[\text{H}^+][\text{X}^-]}{[\text{HX}]} = \frac{[\text{H}^+]^2}{M - [\text{H}^+]} = \frac{M\alpha^2}{1 - \alpha} \rightarrow \text{K}_a \text{ بسیار کوچک}$$

$$K_a = M\alpha^2$$

بدین ترتیب با ۲۵ برابر شدن غلظت اسید در دمای ثابت و بدون تغییر ماندن ثابت

یونش،  $\alpha^2$  باید  $\frac{1}{25}$  شود. یعنی درجه یونش در حالت جدید،  $\frac{1}{5}$  (۲۰٪) حالت

اولیه است و ۸۰ درصد تغییر کرده است.

$$\text{در اسیدهای با } K_a \text{ یا } \alpha \text{ بسیار کوچک } [\text{H}^+] = \sqrt{K_a \cdot M} \Rightarrow \frac{[\text{H}^+]_2}{[\text{H}^+]_1}$$

$$= \sqrt{\frac{1}{25}} = \frac{1}{5}$$

$$\text{pH}_2 - \text{pH}_1 = -\log[\text{H}^+]_2 - (-\log[\text{H}^+]_1) = \log \frac{[\text{H}^+]_1}{[\text{H}^+]_2} = -\log \frac{1}{5}$$

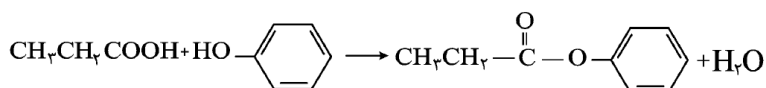
$$= -\log 5 = -0.7$$

pH محلول جدید به اندازه ۰/۷ واحد از محلول اولیه کم تر است.

### ۲۵۸- گزینه ۲»

(حسن عیسی زاده)

معادله واکنش انجام شده را می نویسیم و تعداد مول های پروپانویک اسید را به دست می آوریم.



$$? \text{ mol اسید} = 45 \text{ g استر} \times \frac{100}{50} \times \frac{1 \text{ mol استر}}{150 \text{ g استر}} \times \frac{1 \text{ mol اسید}}{1 \text{ mol استر}}$$

$$= 6 \text{ mol اسید}$$

$$\text{pH} = 1.7 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-1.7} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow M = \frac{[\text{H}^+]}{\alpha} = \frac{0.02}{0.02} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$? \text{ L محلول} = 6 \text{ mol اسید} \times \frac{1 \text{ L محلول}}{1 \text{ mol اسید}} = 6 \text{ L محلول}$$

(شیمی ۲، صفحه های ۲۲ تا ۲۵، ۱۰۸، ۱۰۹، ۱۱۲ و ۱۱۳)

(شیمی ۳، صفحه های ۱۹ و ۲۵)



## شام آخر | سیرنایباز اسید و باز در ۳۵ تست

-۷

گزینه ۱. ۲۶۲

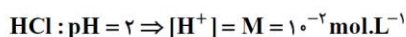
$$\frac{M_{HA}}{M_{HD}} = \frac{\frac{[H^+]_{HA}}{\alpha_{HA}}}{\frac{[H^+]_{HD}}{\alpha_{HD}}} = \frac{\frac{10^{-2}}{0.1}}{\frac{10^{-3}}{0.2}} = \frac{0.1}{5 \times 10^{-3}} = 20$$

$$\frac{[OH^-]_{HA}}{[OH^-]_{HD}} = \frac{[H^+]_{HD}}{[H^+]_{HA}} = \frac{10^{-3}}{10^{-2}} = 0.1$$

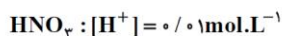
-۸

گزینه ۳. ۸۸

(سیر، رمیم هاشمی (هکری))



$$\text{mol}[H^+] = 9 \times 10^{-3} \text{ L محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ molH}^+}{1 \text{ L محلول}} = 9 \times 10^{-5} \text{ molH}^+$$



$$\text{molH}^+ = 10^{-3} \text{ L محلول} \times \frac{10^{-2} \text{ molH}^+}{1 \text{ L محلول}} = 10^{-5} \text{ molH}^+$$

$$\text{مول های } H^+ \text{ در محلول نهایی} = 9 \times 10^{-5} + 10^{-5} = 10^{-4} \text{ mol}$$

$$\text{محلول نهایی} = 10 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 10^{-2} \text{ L}$$

$$M_{\text{محلول نهایی}} = \frac{10^{-4} \text{ molH}^+}{10^{-2} \text{ L}} = 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 10^{-2} = 2$$

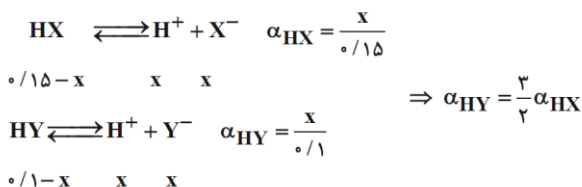
-۹

گزینه ۲. ۱۳۴۳

(مقایسه درجه یونش و ثابت یونش میان دو اسید ضعیف)

$$C_{HX} = \frac{18}{2} = 9 \text{ mol.L}^{-1} \quad \text{موارد اول و دوم صحیح هستند.}$$

$$C_{HY} = \frac{10}{2} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مورد سوم:  $K_a$  اسید  $\text{HY}$  بزرگتر از  $K_a$  اسید  $\text{HX}$  است.در موارد چهارم و پنجم درجه یونش  $\text{HY}$   $1/5$  برابر درجه یونش  $\text{HX}$  است.

۱۰- گزینه ۴ هر ۳ مورد نادرست است. مقدار فلز منیزیم مصرف شده و حجم گاز هیدروژن تولید شده به مقدار اولیه اسید بستگی دارد. در محلول‌های با pH یکسان از  $\text{HCl}$  و  $\text{HF}$ ، جرم اولیه اسید ضعیف (هیدروفلوئوریک اسید) بیشتر است. سرعت واکنش در دو ظرف برابر است زیرا نوع فلز واکنش دهنده و غلظت یون هیدروژن در هر دو محلول یکسان می‌باشد.

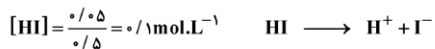


## ۲۰۶- گزینه «۲»

(علی افقی‌نیا)

با انحلال هیدروژن دیدید در آب، محلول هیدرویدیک اسید  $\text{HI(aq)}$  به وجود می‌آید که به‌طور کامل یونیده می‌شود.

$$? \text{mol HI} = 6 / 4 \text{g HI} \times \frac{1 \text{mol HI}}{128 \text{g HI}} = 0.05 \text{mol HI}$$



$$0.1 - 0.1 \quad + 0.1 \quad + 0.1$$

از آنجا که  $\text{HI}$  به‌طور کامل در آب یونیده می‌شود، تا قبل از حل شدن

نیترواسید  $[\text{H}^+]$  برابر  $0.1$  مولار می‌باشد.

$$? \text{mol HNO}_3 = 5 \text{g HNO}_3 \times \frac{1 \text{mol HNO}_3}{63 \text{g HNO}_3} \times \frac{94 \text{g خالص}}{100 \text{g ناخالص}}$$

$$= 0.1 \text{mol HNO}_3$$

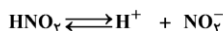
$$[\text{HNO}_3]_{\text{اولیه}} = \frac{0.1}{0.5} = 0.2 \text{mol.L}^{-1}$$

تغییرات غلظت  $\text{HNO}_3$  را تا رسیدن به تعادل بررسی می‌کنیم. غلظت

$\text{H}^+(\text{aq})$  موجود در محلول، برابر حاصل جمع غلظت یون  $\text{H}^+$  تولید شده

برای یونش  $\text{HI}$  و غلظت  $\text{H}^+$  تولیدشده برای یونش  $\text{HNO}_3$  است. در عبارت

ثابت تعادل، باید غلظت  $\text{H}^+$  تولیدشده توسط دو اسید را قرار دهیم.



$$\begin{array}{ccc} \text{غلظت اولیه} & 0.2 & 0.1 & 0 \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{تغییرات غلظت} & -x & +x & +x \end{array}$$

$$\begin{array}{ccc} \text{غلظت نهایی} & 0.2-x & 0.1+x & x \end{array}$$

$$K_{\text{HNO}_3} = \frac{[\text{H}^+][\text{NO}_3^-]}{[\text{HNO}_3]} \rightarrow 0.5 = \frac{(0.1+x)x}{0.2-x}$$

$$\frac{0.5}{0.5} = \frac{1}{2} \rightarrow 2 \cdot x^2 + 2x = 0.2 - x \Rightarrow 2 \cdot x^2 + 3x - 0.2 = 0$$

$$x = \frac{-3 \pm \sqrt{9 - 4(2)(-0.2)}}{4} = \frac{-3 \pm 5}{4} = +0.5 \text{mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = 0.1 + x \xrightarrow{x=0.5} [\text{H}^+] = 0.15 \text{mol.L}^{-1}$$

$$\xrightarrow{\text{دمای } 25^\circ \text{C}} [\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{0.15}$$

$$= \frac{100}{15} \times 10^{-14} = 6.6 \times 10^{-14} \text{mol.L}^{-1}$$

(موکول‌ها در فرمت تندرستی)

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۰ تا ۲۳، ۲۶ و ۲۷)

## ۲۲۰- گزینه «۱»

(هسن عیسی‌زاده)

$$\left[ \text{H}^+ \right]_{\text{HA}} = 10^{-3/3} = 5 \times 10^{-4} \text{mol.L}^{-1} \Rightarrow C_{\text{HA}} = \frac{5 \times 10^{-4}}{2 \times 10^{-2}} = 2.5 \times 10^{-2}$$

$$\left[ \text{H}^+ \right]_{\text{HB}} = 10^{-2/7} = 2 \times 10^{-3} \text{mol.L}^{-1} \Rightarrow C_{\text{HB}} = \frac{2 \times 10^{-3}}{4 \times 10^{-2}} = 5 \times 10^{-2}$$

$$\frac{\text{جرم HA}}{\text{جرم HB}} = \frac{C_{\text{HA}} \times V \times \text{HA}}{C_{\text{HB}} \times V \times \text{HB}}$$

$$= \frac{2.5 \times 10^{-2} \times V \times 1.5 \text{HB}}{5 \times 10^{-2} \times V \times \text{HB}} = 0.75$$

forum.konkur.in

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۹، ۲۴ و ۲۵)



گزینه ۲

۱۷

ابتدا مقدار HCl مصرفی را محاسبه کنیم:

باتوجه به pH اولیه و pH محلول پس از ۳۰ ثانیه و استفاده از رابطه  $[H^+] = 10^{-pH}$  غلظت اولیه و ثانویه  $H^+$  به ترتیب برابر با ۰/۱ و ۰/۰۱ مولار است.

بدین ترتیب ۰/۰۹ مولار غلظت  $H^+$  کاهش یافته است. از آنجاکه HCl، اسید قوی است، در نتیجه غلظت HCl نیز، ۰/۰۹ مولار کاهش می‌یابد.

با محاسبه مقدار HCl مصرفی، مقدار  $H_2$  تولیدی را محاسبه می‌کنیم:

$$? \text{ mol HCl} = \frac{0/09 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times 0/1 \text{ L محلول} = 0/009 \text{ mol HCl مصرفی}$$

$$? \text{ mol H}_2 = 0/009 \text{ mol HCl} \times \frac{1 \text{ mol H}_2}{2 \text{ mol HCl}} = 0/0045 \text{ mol H}_2 \text{ تولیدی}$$

نهایتاً با داشتن مول گاز هیدروژن تولیدی، سرعت تولید آن را محاسبه می‌کنیم. توجه به این نکته ضروری است که از آنجاکه گاز هیدروژن در آب حل نمی‌شود، این گاز در فضای خالی بین محلول و ظرف در بسته تولید می‌شود؛ پس برای محاسبه غلظت آن باید حجم فضای خالی را محاسبه کنیم:

$$V \text{ فضای خالی} = 1 - 0/1 = 0/9 \text{ L}$$

$$\bar{R}_{H_2} = \frac{0/0045 \text{ mol}}{0/9 \text{ L} \times \frac{1}{2} \text{ min}} = 0/01 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1} \cdot \text{min}^{-1}$$

## ۲۶۳- گزینه «۱»

(رضا سلیمانی)

$$\text{NH}_3 \text{ محلول} \Rightarrow \text{pH} + \text{pOH} = 14 \Rightarrow 11/7 + \text{pOH} = 14$$

$$\Rightarrow \text{pOH} = 2/3$$

$$[\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-2/3} = 10^{-3} \times 10^{+0/7}$$

$$= 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

سپس غلظت تعادلی آمونیاک را به دست می‌آوریم:

$$K_b = \frac{[\text{OH}^-]^2}{M} \Rightarrow 2 \times 10^{-5} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{M}$$

$$\Rightarrow M_{\text{NH}_3} = \frac{(5 \times 10^{-3})^2}{2 \times 10^{-5}} = 1/25 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\Rightarrow M_{\text{CH}_3\text{COOH}} = 2/5 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$[\text{H}_3\text{O}^+] = M \times \alpha \times n = 2/5 \times 0/2 \times 1 = 0/2 \text{ mol} \cdot \text{L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}_3\text{O}^+] = -(\log 0/2) = -(\log 2 + \log 10^{-2})$$

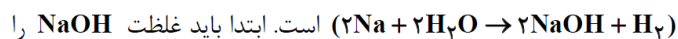
$$= -(0/3 - 2) = 1/7$$



## ۲۶۳- گزینه «۳»

(مسعود پهنری)

معادله موازنه شده این واکنش به صورت

است. ابتدا باید غلظت  $\text{NaOH}$  رابه دست آوریم. برای این منظور باید ابتدا  $\text{pH}$  محلول را محاسبه کنیم:

$$K_a = \alpha^2 \cdot M \Rightarrow 6 / 25 \times 10^{-8} = (1 / 25 \times 10^{-3})^2 \times M$$

$$\Rightarrow M = 4 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M \cdot \alpha = 4 \times 10^{-2} \times 1 / 25 \times 10^{-3} = 5 \times 10^{-5} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log(5 \times 10^{-5})$$

$$= -\log 10^{-5} - \log 5 = 5 - 0.7 = 4.3$$

 $\text{pH}$  محلول  $\text{NaOH}$ ، سه برابر  $\text{pH}$  محلول  $\text{HF}$  است:

$$\text{pH}_{\text{NaOH}} = 3 \times 4.3 = 12.9$$

$$\text{pOH} + \text{pH} = 14 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 12.9 = 1.1$$

$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-\text{pOH}} = 10^{-1.1} = 10^{-2} \times 10^{0.9}$$

$$= 10^{-2} \times 10^{0.3 \log 2} = 10^{-2} \times 8 \text{ mol.L}^{-1}$$

با توجه به این که  $\text{NaOH}$  یک باز قوی است، در آن  $[\text{OH}^-]$  با غلظتمحلول  $\text{NaOH}$  برابر است. بنابراین غلظت محلول  $\text{NaOH}$  برابر با $8 \text{ mol.L}^{-1}$  است. تعداد مول  $\text{NaOH}$  در این محلول برابر است با:

$$M = \frac{\text{mol}}{V} \Rightarrow 8 = \frac{\text{molNaOH}}{40 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}}} \Rightarrow \text{molNaOH} = 0.32$$

$$\text{molH}_2 = 0.32 \text{ molNaOH} \times \frac{1 \text{ molH}_2}{2 \text{ molNaOH}} = 0.16 \text{ molH}_2$$

$$\bar{R}_{\text{H}_2} = \frac{\Delta n_{\text{H}_2}}{\Delta t} \Rightarrow 2 \times 10^{-2} = \frac{0.16}{\Delta t}$$

$$\Rightarrow \Delta t = 0.8 \text{ min} \times \frac{60 \text{ s}}{1 \text{ min}} = 48 \text{ s}$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۳۰)

## ۲۰۱- گزینه «۳»

(فرزاد رضایی)

تمامی نمودارها به درستی رسم شده‌اند.

(موکولها در قدمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۶، ۲۷ و ۳۴)



-۸

ابتدا با شمارش تعداد اتم‌های کربن و هیدروژن، فرمول و سپس جرم مولی ماده مورد نظر را محاسبه می‌کنیم:

$$C_{18}H_{21}NO_3 \text{ با جرم مولی } 299 \text{ g.mol}^{-1}$$

**نکته:** برای محاسبه غلظت یون هیدروژن در یک محلول اسید با داشتن  $K_a$ ، می‌توان از رابطه  $K_a = \frac{[H^+]}{M - [H^+]}$  استفاده کرد:

به همین طریق برای محاسبه غلظت یون هیدروکسید در محلول بازها می‌توان از رابطه  $K_b = \frac{[OH^-]}{M - [OH^-]}$  استفاده کرد.

ابتدا غلظت مولار کدئین را محاسبه می‌کنیم:

$$\text{کدئین } 0.3 \text{ mol} = 89.7 \text{ g} \times \frac{1 \text{ mol}}{299 \text{ g}}$$

$$M = \frac{0.3}{0.1} = 3 \text{ mol} \cdot L^{-1}$$

پس با استفاده از رابطه فوق غلظت  $OH^-$ ،  $pOH$  و نهایتاً  $pH$  را محاسبه می‌کنیم:

$$0.25 = \frac{[OH^-]}{3 - [OH^-]} \Rightarrow [OH^-] + 0.25[OH^-] - 0.75 = 0 \Rightarrow [OH^-] = \frac{3 \text{ mol}}{4 \text{ L}}$$

$$\Rightarrow pOH = -\log \frac{3}{4} = -\log 3 + \log 4 = 0.1$$

$$pH + pOH = 14 \xrightarrow{pOH=0.1} pH = 13.9$$

## ۲۱۹-گزینۀ «۱»

(سوئر راضی‌پور)

ابتدا دقت کنید که در دمای اتاق  $[H^+] \times [OH^-] = 10^{-14}$  و  $[H^+] = 10^{-pH}$

ظرف (I):

$$[H^+] = M\alpha \Rightarrow 10^{-3} = M \times 1 \Rightarrow M = 10^{-3}$$

$$[H^+] = \frac{M_1V_1 + M_2V_2}{V_1 + V_2} = \frac{10^{-3} \times 10^3 + 10^{-1} \times 10}{1010} \approx 2 \times 10^{-3}$$

$$\Rightarrow pH'_I = 2.7$$

$$\Rightarrow |\Delta pH_I| = |2.7 - 3| = 0.3$$

ظرف (II):

$$pH = 11 \Rightarrow [H^+] = 10^{-11} \Rightarrow [OH^-] = 10^{-3}$$

$$\Rightarrow \text{mol KOH} = 10^{-3} \times 1 = 10^{-3}$$

$$\text{? mol اسید} = \frac{10 \times 10^{-3}}{10} \times 10^{-1} = 10^{-3}$$

لیتر محلول

پس کامل خنثی می‌شود و  $pH$  برابر با ۷ می‌شود.

$$\Rightarrow \Delta pH_{II} = 11 - 7 = 4$$

$$\Rightarrow \frac{|\Delta pH_I|}{\Delta pH_{II}} = \frac{0.3}{4} = 0.075$$

نسبت خواسته شده را به دست می‌آوریم:

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۳۰)





(حسن، رحمتی کوکندره)

۹۰. گزینه «۴»

NaOH برای pH = ۱۳ / ۷

$$[H^+] = 10^{-13/7} = 10^{-14} \times 10^{0/7} = 2 \times 10^{-14} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[OH^-] = \frac{10^{-14}}{2 \times 10^{-14}} = \frac{1}{2} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 0.5 \times 100 = M_2 \times 200 \Rightarrow M_2 = 0.25 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \xrightarrow{K_a < 10^{-4}} K_a \approx M\alpha^2$$

$$25 \times 10^{-6} = 25 \times 10^{-2} \times \alpha^2 \Rightarrow \alpha^2 = 10^{-4} \Rightarrow \alpha = 10^{-2}$$

$$[H^+] = M\alpha = 25 \times 10^{-2} \times (10^{-2}) = 25 \times 10^{-4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log 25 \times 10^{-4} = 4 - 2 \log 5$$

$$= 4 - 2(0.7) = 2.6$$

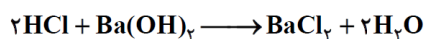
(شیمی - مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۱۹ تا ۳۰)

(رسول عابدینی زواره)

۸۴. گزینه «۳»

غلظت محلول هیدروکلریک اسید را محاسبه می‌کنیم:

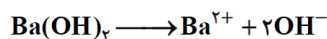
$$[HCl] = \frac{44 / 8L \times \frac{1 \text{ mol}}{22 / 4L}}{4L} = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$? \text{ mol Ba(OH)}_2 = 0.5 \text{ L محلول} \times \frac{0.5 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol Ba(OH)}_2}{2 \text{ mol HCl}}$$

$$= 0.5 \text{ mol Ba(OH)}_2$$

$$[Ba(OH)_2] = \frac{0.5 \text{ mol}}{0.5 \text{ L}} = 1 \text{ mol.L}^{-1}$$



$$[OH^-] = 2 \times 1 \text{ mol.L}^{-1} = 2 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[H^+] = \frac{10^{-14}}{[OH^-]} = \frac{1 \times 10^{-14}}{2 \times 10^{-1}} = 0.5 \times 10^{-13} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[H^+] = -\log \frac{1}{2} \times 10^{-13} = 13 \log 10 + \log 2$$

$$= 13 + 0.3 = 13.3$$

(شیمی - مولکول‌ها در فرمت تدرستی: صفحه‌های ۲۴ تا ۲۹)



۲۶۹۲. گزینه ۴

با افزودن ۰/۷ گرم (۰/۰۱۲۵ مول) پتاسیم هیدروکسید به ۱۲۵ میلی لیتر آب، محلولی با غلظت ۰/۱ مولار تشکیل می شود؛ بنابراین همه عبارات های بیان شده درست هستند. بررسی عبارت ها:

عبارت اول: در ۲۵۰ میلی لیتر از این محلول، ۰/۰۲۵ مول پتاسیم هیدروکسید وجود دارد که می تواند همین مقدار هیدروکلریک اسید را خنثی کند.

عبارت دوم: غلظت مولار یون هیدروکسید و هیدرونیوم به ترتیب برابر با « $10^{-1}$ » و « $10^{-13}$ » مولار است، پس نسبت خواسته شده برابر با « $10^{12}$ » است.

عبارت سوم: در ۵۰ میلی لیتر از این محلول، ۰/۰۰۵ مول پتاسیم هیدروکسید وجود دارد که در مجموع ۰/۰۱ مول کاتیون و آنیون آزاد می کند.

عبارت چهارم: با فرض ثابت بودن حجم محلول، با افزودن ۱/۴ گرم (۰/۰۲۵ مول) پتاسیم هیدروکسید به این محلول، غلظت یون هیدروکسید از ۰/۱ مولار به ۰/۳ مولار می رسد، پس غلظت این یون ۳ برابر می شود.

گزینه ۳

۱

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4/5 \times 10^{-2} = M\alpha$$

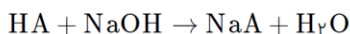
$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \Rightarrow K_a = \frac{(M\alpha)(\alpha)}{1-\alpha} \Rightarrow 9 \times 10^{-2} = \frac{(4/5 \times 10^{-2})\alpha}{1-\alpha}$$

$$\Rightarrow 2 = \frac{\alpha}{1-\alpha} \Rightarrow 2 - 2\alpha = \alpha \Rightarrow 2 = 3\alpha \Rightarrow \alpha = \frac{2}{3}$$

$$[H_3O^+] = M\alpha \Rightarrow 4/5 \times 10^{-2} = M \times \frac{2}{3}$$

$$\Rightarrow M = 6/75 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} = [HA]$$

$$? \text{ mol HA} = 6/75 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1} \times 800 \text{ mL} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} = 5/4 \times 10^{-2} \text{ mol HA}$$



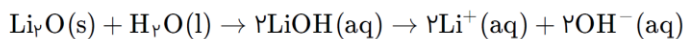
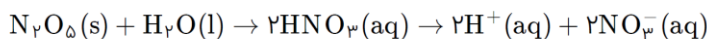
$$? \text{ g NaOH} = 5/4 \times 10^{-2} \text{ mol HA} \times \frac{1 \text{ mol NaOH}}{1 \text{ mol HA}} \times \frac{40 \text{ g NaOH}}{1 \text{ mol NaOH}} = 2/16 \text{ g NaOH}$$



-۲۲

گزینه ۲

۷



از آنجا که پس از انجام واکنش‌ها، pH آب برابر ۷ شده است، نتیجه می‌گیریم مقدار  $H^+$  تولیدی با مقدار  $OH^-$  تولیدی برابر است.

$$? \text{ mol } H^+ = x \text{ g } N_2O_5 \times \frac{1 \text{ mol } N_2O_5}{108 \text{ g } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol } HNO_3}{1 \text{ mol } N_2O_5} \times \frac{2 \text{ mol } H^+}{2 \text{ mol } HNO_3} = \frac{2x}{108} \text{ mol } H^+$$

$$? \text{ mol } OH^- = x \text{ g } Li_2O \text{ خالص} \times \frac{m \text{ g خالص}}{100 \text{ g خالص}} \times \frac{1 \text{ mol } Li_2O}{30 \text{ g } Li_2O} \times \frac{2 \text{ mol } LiOH}{1 \text{ mol } Li_2O}$$

$$\times \frac{2 \text{ mol } OH^-}{2 \text{ mol } LiOH} = \frac{2xm}{3000} \text{ mol } OH^-$$

$$\frac{2xm}{3000} = \frac{2x}{108} \Rightarrow m \approx 27/77$$

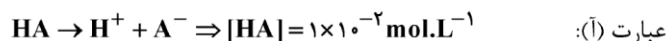
قلمچی ریاضی و فیزیک دوازدهم آزمون شماره ۴ ۱۳۹۸

-۲۴

## ۲۰۴- گزینه ۴

(فرضین پوستانی)

عبارت‌های (آ)، (ب) و (پ) درست‌اند. بررسی عبارت‌ها:



$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{اولیه}} = -\log 1 \times 10^{-2} = 2$$

$$\text{به اندازه حجم خود اسید، آب افزوده‌ایم} \quad M = \frac{n}{V} \Rightarrow 0/01 = \frac{n}{V}$$

$$\Rightarrow n = 0/01V$$

$$\text{در محلول جدید} \quad [H^+] = \frac{0/01V}{V+V} = \frac{0/01V}{2V} = 5 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \text{pH}_{\text{ثانویه}} = -\log 5 \times 10^{-3} = 2/3$$

$$\text{pH تغییرات} = 2/3 - 2 = 0/3$$

$$\frac{[H^+]_{\text{جدید}}}{[H^+]_{\text{اولیه}}} = \frac{5 \times 10^{-3}}{10^{-2}} = 0/5 \quad \text{عبارت (ب):}$$

عبارت (پ): شمار مول‌های  $H^+$  موجود در ظرف ثابت می‌ماند پس شمار

مول‌های  $OH^-$  لازم برای خنثی کردن آن هم ثابت می‌ماند.

عبارت (ت): با وجود ثابت ماندن شمار مول‌های  $H^+$ ، چون  $V$  (حجم

محلول) افزایش می‌یابد، غلظت آن کاهش می‌یابد.

(موکول‌ها در فرمت تندرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۳ تا ۲۶ و ۳۰)



## ۲۱۶- گزینه «۲»

(هسین زارعی)

$$n = 4, l = 0 \Rightarrow 4s$$

$$19 \text{ M} \Rightarrow \{1s^2, 2s^2, 2p^6, 3s^2, 3p^6, 4s^1\} \Rightarrow 4s^1 \text{ نیمه پر}$$

۱۹ الکترون ← ۱۹ پروتون

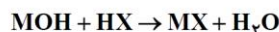
$$19 \text{ M} \Rightarrow 39 = 20 + 19 = \text{عدد جرمی M} \Rightarrow 20 = \text{تعداد نوترون}$$

$$\Rightarrow \text{جرم مولی} = 39 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$\text{MOH جرم مولی} = 39 + 16 + 1 = 56 \text{ g.mol}^{-1}$$

$$? \text{ mol MOH} = 2 / 24 \text{ g MOH} \times \frac{1 \text{ mol MOH}}{56 \text{ g MOH}} = 0.04 \text{ mol MOH}$$

$$\Rightarrow [\text{MOH}] = \frac{n}{V} = \frac{0.04 \text{ mol}}{0.1 \text{ L}} = 0.4 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$



$$20 \text{ mL MOH} \times \frac{1 \text{ L MOH محلول}}{1000 \text{ mL MOH محلول}} \times \frac{0.4 \text{ mol MOH}}{1 \text{ L MOH محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol HX}}{1 \text{ mol MOH}} \times \frac{1 \text{ L HX محلول}}{x \text{ mol HX}} \times \frac{10^3 \text{ mL HX محلول}}{1 \text{ L HX محلول}} = 50 \text{ mL HX محلول}$$

$$\Rightarrow x = 0.016 \text{ mol.L}^{-1} = (\text{غلظت اولیه HX})$$

$$K_a = \frac{M\alpha^2}{1-\alpha} \quad K_a < 10^{-3} \rightarrow K_a = M\alpha^2$$

$$\Rightarrow 10^{-6} = 0.016 \times \alpha^2 \Rightarrow \alpha = 2.5 \times 10^{-4}$$

$$[\text{H}^+] = M\alpha = 16 \times 10^{-3} \times 2.5 \times 10^{-4} = 4 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log[\text{H}^+] = -\log 4 \times 10^{-6} = 6 - \log 4 = 6 - \log 2^2$$

$$= 6 - 2 \log 2 = 5.4$$

(مولکول‌ها در فرمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۱۸ تا ۲۶، ۳۰ و ۳۱)

گزینه ۴

۲۶

ابتدا غلظت مولی KOH را تعیین می‌کنیم:

$$[\text{H}^+][\text{OH}^-] = 10^{-14} \xrightarrow{\frac{[\text{H}^+]}{[\text{OH}^-]} = 2/5 \times 10^{-11}} 2/5 \times 10^{-11} [\text{OH}^-]^2 = 10^{-14}$$

$$\text{KOH جرم مولی} = [\text{OH}^-] = 2 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

حال می‌توان نوشت:

$$\text{pH} = 3 \xrightarrow{[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}}} [\text{H}^+] = 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{H}^+] = M_a \cdot \alpha \Rightarrow M_a = \frac{10^{-3}}{0.04} = 25 \times 10^{-3} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$25 \text{ mL KOH} \times \frac{1 \text{ L}}{1000 \text{ mL}} \times \frac{0.02 \text{ mol KOH}}{1 \text{ L محلول}} \times \frac{1 \text{ mol HNO}_3}{1 \text{ mol KOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ L محلول}}{0.025 \text{ mol HNO}_3} \times \frac{1000 \text{ mL}}{1 \text{ L}} = 20 \text{ mL}$$



## ۲۱۰-گزینۀ «۱»

(مسعود بیغری)

در واکنش خنثی شدن،  $\text{mol H}^+ = \text{mol OH}^-$  است. ابتدا  $\text{mol H}^+$  را محاسبه می‌کنیم:

$$[\text{H}^+] = 10^{-\text{pH}} \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-0/15} = 10^{-1+0/85} = 10^{-1} \times 7 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{mol}(\text{H}^+) = [\text{H}^+] \times V = 7 \times 10^{-1} \times 0/3 = 21 \times 10^{-2} \text{ mol}$$

$$\text{mol}(\text{H}^+) = \text{mol}(\text{OH}^-) + \text{mol}(\text{OH}^-) \text{ (لوله باز کن) (محلول داده شده)}$$

$\text{mol}(\text{OH}^-)$  در محلول داده شده:

$$\text{mol}(\text{OH}^-) = [\text{OH}^-] \times V = 10^{-1} \times 1/5 = 0/15 \text{ mol}$$

$$\text{mol}(\text{OH}^-) \text{ لوله باز کن} = 0/21 - 0/15 = 0/06 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$[\text{OH}^-] \text{ لوله باز کن} = \frac{0/06}{0/75} = 0/08 \text{ mol.L}^{-1}$$

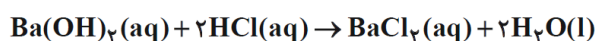
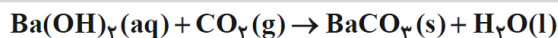
$$\text{pOH} = -\log[\text{OH}^-] = -\log[8 \times 10^{-2}] = -(-2 + 3 \log 2)$$

$$= -(-2 + 3(0/3)) = 1/1$$

$$\text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 1/1 = 12/9$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۳۰ تا ۳۲)

۱۳۴۱. گزینۀ ۳ (محاسبه غلظت از روابط استوکیومتری)



$$? \text{ mol Ba}(\text{OH})_2 = 23/6 \times 10^{-3} \text{ L HCl} \times \frac{0/01 \text{ mol HCl}}{1 \text{ L HCl}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}{2 \text{ mol HCl}} = 1/18 \times 10^{-4} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2$$

$$\text{mol Ba}(\text{OH})_2 \text{ واکنش دهنده} = (50 \times 10^{-3} \times 5 \times 10^{-3}) - (1/18 \times 10^{-4})$$

$$= 1/32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2$$

$$? \text{ mg CO}_2 = 1/32 \times 10^{-4} \text{ mol Ba}(\text{OH})_2 \times \frac{1 \text{ mol CO}_2}{1 \text{ mol Ba}(\text{OH})_2}$$

$$\times \frac{44 \text{ g CO}_2}{1 \text{ mol CO}_2} \times \frac{10^3 \text{ mg CO}_2}{1 \text{ g CO}_2} = 5/808 \text{ mg CO}_2$$

$$\Rightarrow \text{CO}_2 \text{ غلظت} = \frac{5/808 \text{ mg}}{2 \text{ L}} = 2/904 \text{ mg.L}^{-1}$$



گزینه ۱. ۱۶۱۰

$$\frac{\text{غلظت محلول اولیه}}{\text{غلظت محلول ثانویه}} = \frac{4}{1} = \frac{\frac{x \text{ mol}}{4/8 \times 10^{-3}}}{\frac{x \text{ mol}}{(4/8 + y) \times 10^{-3}}} \Rightarrow 4 = \frac{4/8 + y}{4/8}$$

$$\Rightarrow y = 14/4 \text{ gH}_2\text{O}$$

$$? \text{ gH}_2\text{O} = 75 \text{ g باز} \times \frac{67 \text{ gMOH}}{100 \text{ g باز}} \times \frac{1 \text{ molMOH}}{40 \text{ gMOH}}$$

$$\times \frac{1 \text{ molH}_2\text{O}}{1 \text{ molMOH}} \times \frac{18 \text{ gH}_2\text{O}}{1 \text{ molH}_2\text{O}} \times \frac{x}{100} = 14/4 \Rightarrow x = 64\%$$

$$? \frac{\text{g}}{\text{L}} \text{HCl} = 75 \text{ g باز} \times \frac{67 \text{ gMOH}}{100 \text{ g باز}} \times \frac{36 \text{ gMOH}}{100 \text{ gMOH}} \times \frac{1 \text{ molMOH}}{40 \text{ gMOH}} \times \frac{1 \text{ molHCl}}{\text{کل}}$$

$$\times \frac{1 \text{ molHCl}}{1 \text{ molMOH}} \times \frac{36/5 \text{ gHCl}}{1 \text{ molHCl}} \times \frac{1}{0.5 \text{ L}} = 33 \frac{\text{g}}{\text{L}} \text{HCl}$$

## ۲۶۱- گزینه ۱

(علی افغمی نیا)

pH محلول  $\text{Ba(OH)}_2$  (محلول (۱))، ۰/۶ واحد بزرگتر از pH محلول $\text{NaOH}$  (محلول (۲)) می باشد بنا به رابطه  $\text{pH} + \text{pOH} = 14$  می توانگفت:  $\text{pH}_{(1)} - \text{pH}_{(2)} = 0.6 \Rightarrow \text{pOH}_{(2)} - \text{pOH}_{(1)} = 0.6$ 

$$\Rightarrow -\log[\text{OH}^-] - (-\log[\text{OH}^-])$$

$$= 0.6 \Rightarrow \log \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = 0.6$$

$$\Rightarrow \frac{[\text{OH}^-]}{[\text{OH}^-]} = 10^{0.6} = (10^{0.3})^2 = 4$$

$$\xrightarrow{V_1 = V_2} \boxed{n_{\text{OH}^-} = 4n_{\text{OH}^-}}$$

در محلول نهایی:

$$\text{pH} = 13/1 \Rightarrow \text{pOH} = 14 - 13/1 = 0.9 \Rightarrow [\text{OH}^-] = 10^{-0.9}$$

$$= \frac{1}{(10^{0.3})^2} = \frac{1}{4} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow \begin{cases} [\text{OH}^-] = \frac{1}{4} \text{ mol.L}^{-1} \\ [\text{OH}^-] = \frac{n_{\text{OH}^-}}{V_{\text{کل}}} = \frac{n_{\text{OH}^-} + n_{\text{OH}^-}}{V_1 + V_2} \end{cases}$$

$$\xrightarrow{\text{جایگزین}} \frac{n_{\text{OH}^-} + \frac{1}{4}n_{\text{OH}^-}}{V_1 + V_2} = \frac{\Delta n_{\text{OH}^-}}{4V} \text{ mol.L}^{-1}$$



گزینه ۱

۲۷

-۳۱

ابتدا در حل تست از  $pH = 5/5$  به  $pH = 7$  و سپس به  $pH = 8/7$  می‌رسیم، یعنی دو قسمت: بخش اول (۵/۵ به ۷):

$$pH = 5/5$$

$$[H^+] = 3 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow OH^- = 3 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{3} \text{ L}$$

$$\Rightarrow \text{mol } OH^- = \text{mol } KOH = 1/5 \times 10^{-6}$$

بخش دوم (۷ به ۸/۷):

$$pH = 8/7$$

$$[H^+] = 2 \times 10^{-9} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\frac{[H^+][OH^-] = 10^{-14}}{[H^+]} \rightarrow [OH^-] = 5 \times 10^{-6} \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{mol } OH^- = 5 \times 10^{-6} \frac{\text{mol}}{\text{L}} \times \frac{1}{5} \text{ L}$$

$$\text{mol } OH^- = \text{mol } KOH = 2/5 \times 10^{-6}$$

اکنون هر دو مقدار را باهم جمع می‌کنیم:

$$(\text{mol } KOH)_{\text{کل}} = (1/5 \times 10^{-6} + 2/5 \times 10^{-6}) = 4 \times 10^{-6} \text{ mol}$$

$$? \text{ mg } KOH = 4 \times 10^{-6} \text{ mol} \times \frac{56 \text{ g } KOH}{1 \text{ mol } KOH} \times \frac{1000 \text{ mg } KOH}{1 \text{ g } KOH} = 0.224 \text{ mg } KOH$$

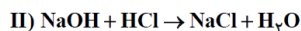
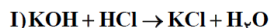
فصلی علوم تجربی دوازدهم آزمون شماره ۱۳ ۱۳۹۹

-۳۲

۲۶۰- گزینه «۴»

(امیر ماتیان)

$$V = 100 + 150 + 250 = 500 \text{ mL} = 0.5 \text{ L}$$



$$I) n = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{5/6}{56} = 0.1 \text{ mol } KOH$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$\text{KOH مولاریته} = \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$V_{KOH} = 100 \text{ mL} = 0.1 \text{ L}$$

$$\Rightarrow \text{KOH تعداد مول} = 0.1 \times 0.1 = 0.01 \text{ mol}$$

$$II) n = \frac{m}{\text{جرم مولی}} = \frac{4}{40} = 0.1 \text{ mol } NaOH$$

$$V = 1 \text{ L}$$

$$\text{NaOH مولاریته} = \frac{0.1 \text{ mol}}{1 \text{ L}} = 0.1 \frac{\text{mol}}{\text{L}}$$

$$V_{NaOH} = 150 \text{ mL} = 0.15 \text{ L}$$

$$\Rightarrow \text{NaOH تعداد مول} = 0.1 \times 0.15 = 0.015 \text{ mol}$$

$$V_{HCl} = 250 \text{ mL} = 0.25 \text{ L}$$

$$\text{HCl تعداد مول} = 0.2 \times 0.25 = 0.05 \text{ mol}$$

تعداد مول های HCl بیش‌تر از مجموع تعداد مول های NaOH و KOH

است؛ پس:

$$\text{HCl تعداد مول بعد از خنثی شدن} = 0.05 - 0.015 - 0.01 = 0.025 \text{ mol}$$

$$\Rightarrow [H^+] = \frac{25 \times 10^{-3}}{5 \times 10^{-1}} = 5 \times 10^{-2} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$pH = -\log 5 \times 10^{-2} = 2 - \log 5 = 2 - 0.7 = 1.3$$

(شیمی ۳، صفحه‌های ۲۴ و ۳۰)



## ۲۶۳- گزینه «۳»

(معمد عظیمیان زواره)

$$M = \frac{1.0 \text{ ad}}{\text{جرم مولی}} \Rightarrow M = \frac{1.0 \times 30 \times 2 / 5}{150} = 5 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$M_1 V_1 = M_2 V_2 \Rightarrow 5 \times (5 \times 10^{-3}) = M_2 \times 0.5$$

$$\Rightarrow M_2 = 0.5 \text{ mol.L}^{-1}$$

مولاریته محلول غلیظ HA برابر ۵ مول بر لیتر بوده است. چون حجم

محلول ۱۰۰ برابر شده است، مولاریته محلول رقیق  $\frac{1}{100}$  برابر می شود کهبرابر  $0.5 \text{ mol.L}^{-1}$  می باشد.

شمار مول های HA قبل از افزودن KOH

$$n = M.V \Rightarrow n = 0.5 \times 0.5 = 2.5 \times 10^{-2} \text{ mol HA}$$

$$\text{pH} = 2 \Rightarrow [\text{H}^+] = 10^{-2}$$

$$\Rightarrow M = 0.1 \text{ mol.L}^{-1} \text{ (مولاریته پایانی محلول)}$$

شمار مول های HA باقی مانده در ۵۰۰ mL محلول پایانی:

$$n = 0.1 \times 0.5 = 5 \times 10^{-3} \text{ mol} \quad \text{شمار مول های مصرفی HA}$$

$$\Rightarrow (2.5 \times 10^{-2}) - (5 \times 10^{-3}) = 2 \times 10^{-2} \text{ mol مصرفی KOH}$$

$$? \text{ g KOH} = 2 \times 10^{-2} \text{ mol KOH} \times \frac{56 \text{ g KOH}}{1 \text{ mol KOH}} = 1.12 \text{ g KOH}$$

(شیمی ۱، صفحه های ۱۰۳، ۱۰۶ و ۱۰۷)

(شیمی ۳، صفحه های ۲۴، ۲۵ و ۳۰ تا ۳۲)

## -۲۱۵

(امیرعلی برفور/اریون)

$$? \text{ mol OH}^- = 2000 \text{ mL محلول} \times \frac{1/5 \text{ g محلول}}{1 \text{ mL محلول}} \times \frac{1/18 \text{ g B(OH)}_3}{100 \text{ g محلول}}$$

$$\times \frac{1 \text{ mol B(OH)}_3}{180 \text{ g B(OH)}_3} \times \frac{2 \text{ mol OH}^-}{1 \text{ mol B(OH)}_3} = 0.6 \text{ mol OH}^-$$

$$\Rightarrow \text{mol H}^+ \text{ اضافه شده} = 0.2 \times 0.5 = 0.1 \text{ mol}$$

بنابراین مول اولیه  $\text{OH}^-$  برابر ۰/۶ بوده و پس از ریختن ۰/۱ مول  $\text{H}^+$ به ظرف، مول  $\text{OH}^-$  برابر ۰/۵ می شود.

$$[\text{OH}^-]_{\text{اولیه}} = \frac{0.6}{2} = 0.3 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pOH}_{\text{اولیه}} = -\log(0.3) = -(0.5 - 1) = 0.5$$

$$\Rightarrow \text{pH} = 14 - \text{pOH} = 14 - 0.5 = 13.5$$

$$[\text{OH}^-]_{\text{ثانویه}} = \frac{0.5}{2} = 0.25 \text{ mol.L}^{-1} \Rightarrow \text{pOH}_{\text{ثانویه}} = -\log(0.25)$$

$$= -\log(2.5 \times 10^{-1}) = -(0.4 - 1) = 0.6 \Rightarrow \text{pH} = 14 - 0.6 = 13.4$$

بنابراین pH محلول  $\text{B(OH)}_3$ ، ۰/۲ واحد کاهش می یابد.

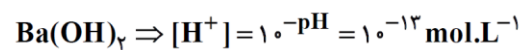
(موکول ها) در شد. forum.konkur.in ۲۳ تا ۲۶، ۲۹، ۳۰ و ۳۲)



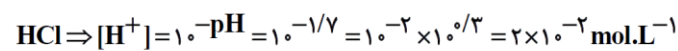


-۲۰۶

(مسعود روستایی)



$$\Rightarrow [\text{OH}^-] = \frac{10^{-14}}{10^{-13}} = 10^{-1} \text{ mol.L}^{-1}$$



$$[\text{OH}^-] = \frac{|10^{-1} \times 0/1 - 2 \times 10^{-2} \times 0/15|}{0/1 + 0/15}$$

$$= \frac{0/007}{0/25} = 0/028 \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\Rightarrow [\text{H}^+] = \frac{10^{-14}}{[\text{OH}^-]} = \frac{10^{-14}}{28} \text{ mol.L}^{-1}$$

$$\text{pH} = -\log |\text{H}^+| = -\log(10^{-11}) - \log\left(\frac{1}{28}\right) = 11 + \log(28)$$

$$= 11 + \log 4 + \log 7 = 11 + 0/6 + 0/85 = 12/45$$

(مولکول‌ها در خدمت تدرستی) (شیمی ۳، صفحه‌های ۲۱ تا ۳۰)