

高2化学 新年度進級試験対策問題

1

酸性と塩基性に関する次の記述 ①～⑥ のうちから、正しいものを一つ選べ。 [ ]

- ① 水溶液の酸性が強いほど、pH の値は大きい。
- ② 酸性の水溶液にフェノールフタレイン溶液を入れると、水溶液は赤くなる。
- ③ 塩基性の水溶液は、青色リトマス紙を赤色に変える。
- ④ 硫酸は水溶液中で酢酸より電離しやすいので、硫酸は酢酸より強い酸である。
- ⑤ 水は電離して水素イオンを生成するので、酸性の物質である。

2

0.10 mol/L のシュウ酸  $H_2C_2O_4$  水溶液と、濃度未知の塩酸がある。それぞれ 10 mL を、ある濃度の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ、中和に要した体積は、それぞれ 7.5 mL と 15.0 mL であった。この塩酸の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 0.025    ② 0.050    ③ 0.10    ④ 0.20    ⑤ 0.40    ⑥ 0.80

3

約 5 mol/L の塩酸の濃度をできるだけ正確に測定するために、0.100 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液約 50 mL、蒸留水、フェノールフタレイン溶液、100 mL のビーカーおよびガラス棒を準備したが、さらに 3 種の器具が必要であった。これらの 3 種の器具を、次に示した ①～⑥ のうちから選べ。 [ ], [ ], [ ]

- ① 500 mL のメスシリンダー    ② 500 mL のメスフラスコ
- ③ 500 mL のビーカー    ④ 50 mL のビュレット(スタンド付き)
- ⑤ 10 mL のホールビペット    ⑥ 10 mL のメスシリンダー

4

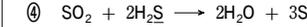
次の塩 a～e で、その水溶液が塩基性を示すものはいくつあるか。その数を下の ①～⑤ のうちから一つ選べ。 [ ]

- a  $NH_4Cl$     b  $CH_3COONa$     c  $NaNO_3$     d  $Na_2CO_3$     e  $KCl$
- ① 1    ② 2    ③ 3    ④ 4    ⑤ 5

5

酸化・還元に関する次の問い(a・b)に答えよ。

- a 次の記述のうち、正しいものを一つ選べ。 [ ]
  - ① 酸化還元反応では、必ず酸素あるいは水素の授受を伴う。
  - ② 1 分子当たりが受け取る電子の数が多い物質ほど、強い酸化剤になる。
  - ③ フッ素は電子を受け取りやすいので強い還元剤としてはたらく。
  - ④ 過酸化水素は、酸化剤にも還元剤にもなる。
- b 次の反応式から、下線の原子が酸化されるものを二つ選べ。 [ ], [ ]
  - ①  $2\underline{Na} + 2H_2O \rightarrow 2NaOH + H_2$
  - ②  $2\underline{Cr}O_4^{2-} + 2H^+ \rightarrow \underline{Cr}_2O_7^{2-} + H_2O$
  - ③  $\underline{Pb} + 2H_2SO_4 + \underline{Pb}O_2 \rightarrow 2PbSO_4 + 2H_2O$



6

次の各組の、はじめの陽イオンを含む水溶液に後の金属を浸すとき、金属の表面に他の金属が析出するのはどれか。 [ ]

- ①  $Mg^{2+} + Ni \rightarrow$     ②  $Al^{3+} + Zn \rightarrow$     ③  $Pb^{2+} + Ag \rightarrow$
- ④  $Sn^{2+} + Hg \rightarrow$     ⑤  $Cu^{2+} + Fe \rightarrow$

7

電池に関する記述として誤りを含むものを、次の ①～④ のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 2 種類の金属を両極とした電池では、イオン化傾向が大きいほうの電極が正極になる。
- ② 2 種類の金属を組み合わせて電池をつくる時、正極と負極の間に生じる電圧を、起電力という。
- ③ 電池を放電させた場合、正極では還元反応が起こり、負極では酸化反応が起こる。
- ④ 充電によってくり返し使うことができる電池を二次電池という。

8

金属の製錬に関する記述として正しいものを、次の ①～④ のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 溶鉱炉(高炉)による鉄の製錬は、窒素を吹きこみながら行う。
- ② 粗銅を電気分解する際、純銅は陽極側に析出する。
- ③ アルミニウムは、高温で融解した氷晶石に酸化アルミニウムを溶かし、電気分解して製造する。
- ④ 溶鉱炉(高炉)から出た鉄は、硫黄分が多いために硬くてもろいので、これをさらに酸素と反応させて鋼をつくる。

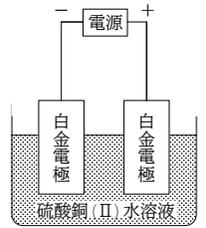
9

電気分解に関する記述として誤りを含むものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。ただし、電気分解装置の両極には、白金を用いるものとする。 [ ]

- ① 希硫酸の電気分解では、陽極から酸素が発生する。
- ② 水酸化ナトリウム水溶液の電気分解では、陰極から水素が発生する。
- ③ ヨウ化カリウム水溶液の電気分解では、陽極付近の溶液が褐色になる。
- ④ 塩化銅(II)水溶液の電気分解では、陽極から刺激臭をもつ気体が発生する。
- ⑤ 硝酸ナトリウム水溶液の電気分解では、陽極から赤褐色の気体が発生する。

10

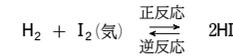
図のように白金電極を用いて、硫酸銅(II)水溶液の電気分解を行った。2.00 A の電流を 965 秒間流したところ、陽極に [ア] が生成し、その質量は [イ] g であった。空欄 [ア]・[イ] に当てはまる物質と数値の組合せとして最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。H=1.0, O=16, S=32, Cu=64, Pt=195, ファラデー定数=9.65×10<sup>4</sup> C/mol [ ]



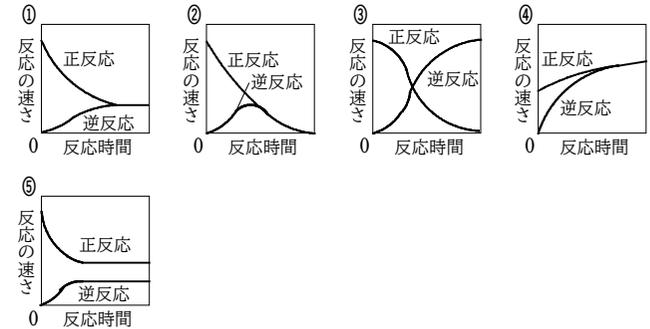
	ア	イ		ア	イ
①	銅	0.16	④	酸素	0.16
②	銅	0.32	⑤	酸素	0.32
③	銅	0.64	⑥	酸素	0.64

11

水素とヨウ素の混合物を密閉容器に入れ、450℃ で反応させると、ヨウ化水素が生成し、やがて平衡に達する。



反応開始後の正反応の速さと逆反応の速さを表すグラフとして最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 [ ]



12

20 L の容器に  $H_2$  1.00 mol と  $I_2$  1.00 mol を入れて加熱し、一定温度に保ったところ、反応が平衡状態に達して HI が 1.60 mol 生じた。このときの平衡定数はいくらか。最も適当な数値を、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。ただし、 $I_2$  は気体とする。 [ ]

- ① 3.2    ② 6.4    ③ 12.8    ④ 32    ⑤ 64    ⑥ 128

高2化学 新年度進級試験対策問題

13

次の熱化学方程式 ①～⑤ で表される反応が、化学平衡の状態にある。これらのうちから、圧力を変えても平衡は移動しないが、温度を上げると平衡が右へ移動するもの一つ選べ。 [ ]

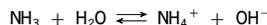
- ①  $\text{CO}(\text{気}) + \text{H}_2\text{O}(\text{気}) = \text{CO}_2(\text{気}) + \text{H}_2(\text{気}) \quad \Delta H = -41 \text{ kJ}$
- ②  $\text{CO}(\text{気}) + 2\text{H}_2(\text{気}) = \text{CH}_3\text{OH}(\text{気}) \quad \Delta H = -90 \text{ kJ}$
- ③  $\text{N}_2\text{O}_4(\text{気}) = 2\text{NO}_2(\text{気}) \quad \Delta H = +57 \text{ kJ}$
- ④  $2\text{HI}(\text{気}) = \text{H}_2(\text{気}) + \text{I}_2(\text{気}) \quad \Delta H = +10 \text{ kJ}$
- ⑤  $2\text{NH}_3(\text{気}) = \text{N}_2(\text{気}) + 3\text{H}_2(\text{気}) \quad \Delta H = +92 \text{ kJ}$

14

次の文章中の [1]～[5] に当てはまるものを、下の解答群のうちから一つずつ選べ。ただし、同じものをくり返し選んでもよい。

[1]( ), [2]( ), [3]( ), [4]( ), [5]( )

アンモニア水では次の平衡が成り立っている。



これに塩化アンモニウムを加えると、[1] の濃度が増えるので、[2] の法則に従って上式の平衡は [3] に移動する。この混合水溶液に少量の酸が混入しても、溶液の pH はほとんど変わらない。これは、[4] が水溶液中の塩基によって消費されるためである。また、少量の塩基が溶けこんだ場合、[5] が [1] と反応して平衡が移動するので、pH はほぼ一定に保たれる。このような性質をもった溶液を緩衝液という。

[1], [3]～[5] の解答群

- ① 右 ② 左 ③  $\text{H}^+$  ④  $\text{OH}^-$  ⑤  $\text{Cl}^-$  ⑥  $\text{NH}_4^+$  ⑦  $\text{H}_2\text{O}$
- ⑧  $\text{NH}_3$

[2] の解答群

- ① ボイル ② アボガドロ ③ ヘンリー ④ ヘス
- ⑤ ドルトン ⑥ ルシャトリエ ⑦ ゲーリュサック

15

次に示す化合物群のいずれかを用いて調製された 0.01 mol/L 水溶液 A～C がある。各水溶液 100 mL ずつを別々のビーカーにとり、指示薬としてフェノールフタレインを加え、0.1 mol/L 塩酸または 0.1 mol/L NaOH 水溶液で中和滴定を試みた。次に指示薬をメチルオレンジに変えて同じ実験を行った。それぞれの実験により、下の表 1 の結果を得た。水溶液 A～C に入っていた化合物の組合せとして最も適当なものを、下の ①～⑧ のうちから一つ選べ。 [ ]

化合物群：  $\text{NH}_3$     $\text{KOH}$     $\text{Ca}(\text{OH})_2$     $\text{CH}_3\text{COOH}$     $\text{HNO}_3$

表 1

水溶液	フェノールフタレインを用いたときの色の变化	メチルオレンジを用いたときの色の变化	中和に要した液量 [mL]
A	赤から無色に、徐々に变化した	黄から赤に、急激に変化した	10
B	赤から無色に、急激に変化した	黄から赤に、急激に変化した	20
C	無色から赤に、急激に変化した	赤から黄に、徐々に变化した	10

	A に入っていた化合物	B に入っていた化合物	C に入っていた化合物
①	KOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
②	KOH	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{HNO}_3$
③	KOH	$\text{NH}_3$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
④	KOH	$\text{NH}_3$	$\text{HNO}_3$
⑤	$\text{NH}_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{CH}_3\text{COOH}$
⑥	$\text{NH}_3$	$\text{Ca}(\text{OH})_2$	$\text{HNO}_3$
⑦	$\text{NH}_3$	KOH	$\text{CH}_3\text{COOH}$
⑧	$\text{NH}_3$	KOH	$\text{HNO}_3$

16

濃度が不明の  $n$  価の酸の水溶液  $x$  [mL] を、濃度が  $c$  [mol/L] で  $m$  価の塩基の水溶液を用いて過不足なく中和するには  $y$  [mL] を要した。この酸の水溶液の濃度 [mol/L] を求める式として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 [ ] mol/L

- ①  $\frac{cm y}{n x}$  ②  $\frac{cn y}{m x}$  ③  $\frac{cn x}{m y}$
- ④  $\frac{cm x}{n y}$  ⑤  $\frac{c y}{x}$  ⑥  $\frac{x}{c y}$

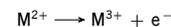
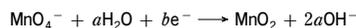
17

酸と塩基に関する記述として誤りを含むものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 水酸化バリウムは、二価の塩基である。
- ② 塩酸は、電気を通さない。
- ③ 相手に水素イオン  $\text{H}^+$  を与える物質は、酸である。
- ④  $[\text{H}^+]$  と  $[\text{OH}^-]$  が等しい水溶液は、中性である。
- ⑤ 塩化アンモニウム水溶液に、水酸化ナトリウムを加えると、アンモニアが生成する。

18

$\text{MnO}_4^-$  は、中性または塩基性水溶液中では酸化剤としてはたらき、次の反応式のように、ある 2 価の金属イオン  $\text{M}^{2+}$  を酸化することができる。



これらの反応式から電子  $\text{e}^-$  を消去すると、反応全体は次のように表される。

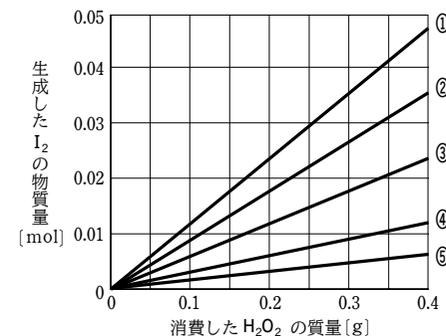


これらの反応式の係数  $b$  と  $c$  の組合せとして正しいものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。 [ ]

	$b$	$c$
①	2	1
②	2	2
③	2	3
④	3	1
⑤	3	2
⑥	3	3

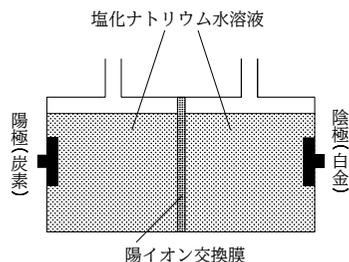
19

十分な量のヨウ化カリウム KI の水溶液に、硫酸酸性の過酸化水素  $\text{H}_2\text{O}_2$  の水溶液を加えて酸化すると、ヨウ素  $\text{I}_2$  が生成した。消費した  $\text{H}_2\text{O}_2$  の質量と生成した  $\text{I}_2$  の物質の関係を表す直線として最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。(H=1.0, O=16) [ ]



20

図のように、陽イオン交換膜で仕切られた電気分解実験装置に塩化ナトリウム水溶液を入れ、電気分解を行った。陽極と陰極で発生する気体と、陽イオン交換膜を通過するイオンの組合せとして正しいものを、下の①～⑥のうちから一つ選べ。 [ ]



	陽極で発生する気体	陰極で発生する気体	陽イオン交換膜を通過するイオン
①	水素	塩素	ナトリウムイオン
②	水素	塩素	塩化物イオン
③	水素	塩素	水酸化物イオン
④	塩素	水素	ナトリウムイオン
⑤	塩素	水素	塩化物イオン
⑥	塩素	水素	水酸化物イオン

21

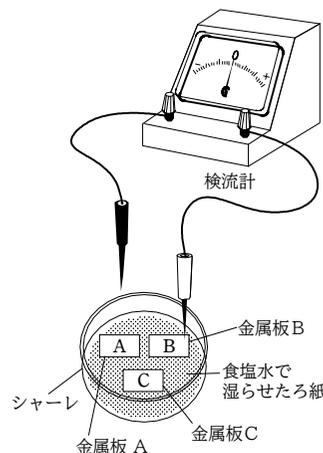
ア・イに当てはまる語と数値の組合せとして最も適当なものを、①～⑥のうちから一つ選べ。

二酸化硫黄は、硫化水素と反応するときはア [ ] としてはたらく。0℃、 $1.013 \times 10^5$  Paで14 mLの二酸化硫黄を0.010 mol/Lの硫化水素水溶液200 mLに少しずつ通じて、二酸化硫黄を完全に反応させると、硫黄と水のみが生成した。このとき残った硫化水素の物質量はイ [ ] molである。 [ ]

	ア	イ
①	酸化剤	$6.3 \times 10^{-4}$
②	酸化剤	$7.5 \times 10^{-4}$
③	酸化剤	$1.4 \times 10^{-3}$
④	還元剤	$6.3 \times 10^{-4}$
⑤	還元剤	$7.5 \times 10^{-4}$
⑥	還元剤	$1.4 \times 10^{-3}$

22

図に示すように、シャーレに食塩水で湿らせたろ紙を敷き、この上に表面を磨いた金属板A～Cを並べた。次に、検流計(電流計)の黒端子と白端子をそれぞれ異なる金属板に接触させ、検流計を流れた電流の向きを記録すると、下表のようになった。金属板A～Cの組合せとして最も適当なものを、①～⑥のうちから一つ選べ。 [ ]

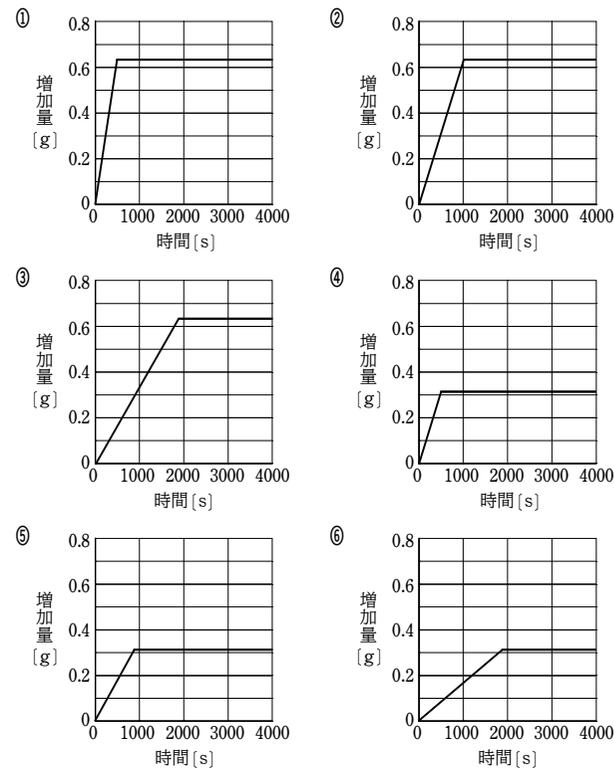
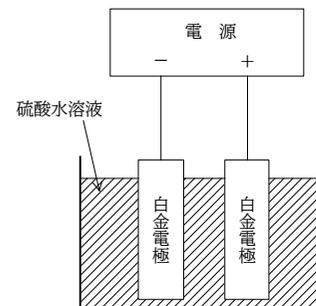


黒端子側の金属板	白端子側の金属板	検流計を流れた電流の向き
A	B	BからA
B	C	BからC
A	C	AからC

	金属板 A	金属板 B	金属板 C
①	銅	亜鉛	マグネシウム
②	銅	マグネシウム	亜鉛
③	マグネシウム	亜鉛	銅
④	マグネシウム	銅	亜鉛
⑤	亜鉛	マグネシウム	銅
⑥	亜鉛	銅	マグネシウム

23

0.64 gの銅と0.32 gの亜鉛を溶かした硫酸水溶液がある。図のような装置を組み立てて、この硫酸水溶液をよくかき混ぜながら、1 Aの一定電流で電気分解を行った。電気分解を行った時間と、陰極の質量の増加量との関係を表すグラフとして最も適当なものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。ただし、ファラデー定数は $9.65 \times 10^4$  C/molとする。また、陰極では、質量が増加している間、流れた電流は金属の析出のみに使われるものとする。(Cu=64, Zn=65) [ ]



24

ある濃度の過酸化水素水 100 mL に、触媒としてある濃度の塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加え 200 mL とした。発生した酸素の物質量を、時間を追って測定したところ、反応初期と反応全体では、それぞれ、図1と図2のようになり、過酸化水素は完全に分解した。この結果に関する次の問い(a・b)に答えよ。ただし、混合水溶液の温度と体積は一定に保たれており、発生した酸素は水に溶けないものとする。

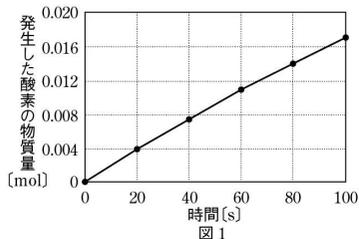


図1

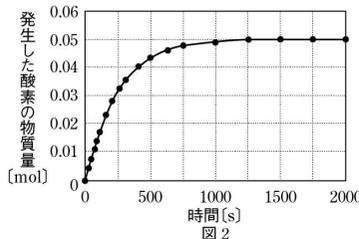


図2

a 混合する前の過酸化水素水の濃度は何 mol/L か。最も適当な数値を選べ。

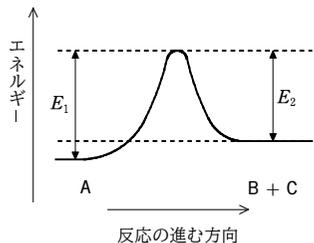
- ① 0.050 ② 0.10 ③ 0.20  
④ 0.50 ⑤ 1.0 ⑥ 2.0

b 最初の 20 秒間において、混合水溶液中の過酸化水素の平均の分解速度は何 mol/(L・s) か。最も適当な数値を選べ。

- ①  $4.0 \times 10^{-4}$  ②  $1.0 \times 10^{-3}$  ③  $2.0 \times 10^{-3}$   
④  $4.0 \times 10^{-3}$  ⑤  $1.0 \times 10^{-2}$  ⑥  $2.0 \times 10^{-2}$

25

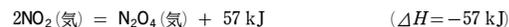
化学反応  $A \rightarrow B + C$  について、反応の進む方向とエネルギーの関係を下図に示す。この反応に関する記述として誤りを含むものを、下の ①～⑤ のうちから一つ選べ。



- ① この反応は吸熱反応である。  
② この反応が進むときに経るエネルギーの高い状態を、活性化状態(遷移状態)という。  
③ この反応の活性化エネルギーは  $E_2$  である。  
④ 触媒を用いると、反応経路が変わり、活性化エネルギーを小さくできる。  
⑤ 触媒を用いても反応熱(反応エンタルピー)は変わらない。

26

次の熱化学方程式で表される可逆反応  $2\text{NO}_2 \rightleftharpoons \text{N}_2\text{O}_4$  が、ピストン付きの密閉容器中で平衡状態にある。



この反応に関する記述として誤りを含むものを、次の ①～⑤ のうちから一つ選べ。

- ① 正反応は発熱反応である。  
② 圧力一定で加熱すると、 $\text{NO}_2$  の分子数が増加する。  
③ 温度一定で体積を半分に圧縮すると、 $\text{NO}_2$  の分子数が増加する。  
④ 温度、体積一定で  $\text{NO}_2$  を加えて  $\text{NO}_2$  の濃度を増加させると、 $\text{N}_2\text{O}_4$  の濃度も増加する。  
⑤ 平衡状態では、正反応と逆反応の反応速度は等しい。

27

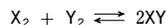
0.1 mol/L の酢酸水溶液 100 mL と、0.1 mol/L の酢酸ナトリウム水溶液 100 mL を混合した。この混合水溶液に関する次の記述(a～c)について、正誤の組合せとして正しいものを、下の ①～⑥ のうちから一つ選べ。

- a 混合水溶液中では、酢酸ナトリウムはほぼ全て電離している。  
b 混合水溶液中では、酢酸分子と酢酸イオンの物質量はほぼ等しい。  
c 混合水溶液に少量の希塩酸を加えても、水素イオンと酢酸イオンが反応して酢酸分子となるので、pH はほとんど変化しない。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

28

1 mol の気体  $\text{X}_2$  と 2 mol の気体  $\text{Y}_2$  を、容積が変化しない密閉容器に入れて一定温度に保ったところ、次式のような可逆反応により気体  $\text{XY}$  が生成し、平衡状態に達した。このときの平衡定数を  $K$  とする。



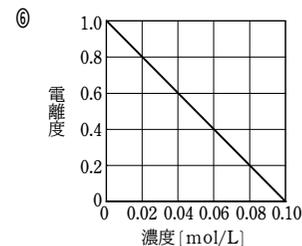
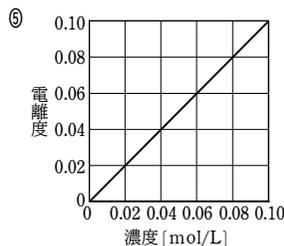
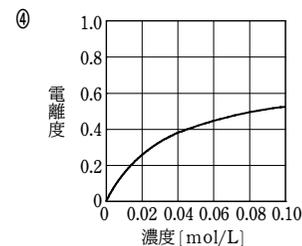
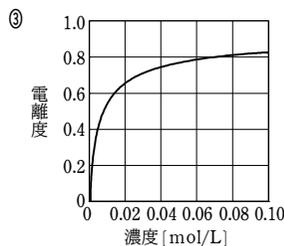
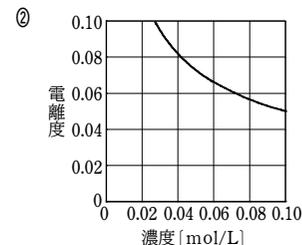
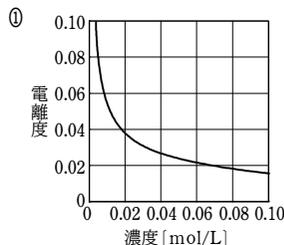
この平衡状態に関する次の記述(a～c)について、正誤の組合せとして正しいものを、下の ①～⑥ のうちから一つ選べ。

- a  $\frac{2[\text{XY}]}{[\text{X}_2][\text{Y}_2]} = K$  が成りたつ。  
b  $\text{X}_2$  の物質量がわかれば、 $K$  を求めることができる。  
c 密閉容器中の気体の物質量の総和は 3 mol である。

	a	b	c
①	正	正	正
②	正	正	誤
③	正	誤	正
④	正	誤	誤
⑤	誤	正	正
⑥	誤	正	誤
⑦	誤	誤	正
⑧	誤	誤	誤

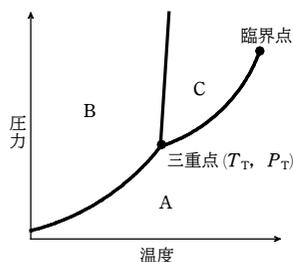
29

酢酸の 25 °C での電離定数は、 $2.7 \times 10^{-5}$  mol/L である。25 °C における酢酸水溶液の濃度と電離度の関係を表すグラフとして最も適当なものを、次の ①～⑥ のうちから一つ選べ。



30

次図は温度と圧力に応じて、二酸化炭素がとりうる状態を示す図である。ここで、A、B、Cは固体、液体、気体のいずれかの状態を表す。臨界点以下の温度と圧力において、下の(a・b)それぞれの条件のもとで、気体の二酸化炭素を液体に変える操作として最も適当なものを、それぞれの解答群の①～④のうちから一つずつ選べ。ただし、 $T_T$ と $P_T$ はそれぞれ三重点の温度と圧力である。



a 温度一定の条件 [ ]

- ①  $T_T$ より低い温度で、圧力を低くする。
- ②  $T_T$ より低い温度で、圧力を高くする。
- ③  $T_T$ より高い温度で、圧力を低くする。
- ④  $T_T$ より高い温度で、圧力を高くする。

b 圧力一定の条件 [ ]

- ①  $P_T$ より低い圧力で、温度を低くする。
- ②  $P_T$ より低い圧力で、温度を高くする。
- ③  $P_T$ より高い圧力で、温度を低くする。
- ④  $P_T$ より高い圧力で、温度を高くする。

31

ピストン付きの密閉容器に窒素と少量の水を入れ、 $27^\circ\text{C}$ で十分な時間静置したところ、圧力が $4.50 \times 10^4 \text{ Pa}$ で一定になった。密閉容器の容積が半分になるまで圧縮して $27^\circ\text{C}$ で十分な時間静置すると、容器内の圧力は何 Pa になるか。最も適当な数値を、次の①～⑦のうちから一つ選べ。ただし、密閉容器内に液体の水は常に存在し、その体積は無視できるものとする。また、窒素は水に溶解しないものとし、 $27^\circ\text{C}$ の水の蒸気圧は $3.60 \times 10^3 \text{ Pa}$ とする。 [ ] Pa

- ①  $2.25 \times 10^4$     ②  $2.43 \times 10^4$     ③  $4.14 \times 10^4$     ④  $5.40 \times 10^4$
- ⑤  $8.28 \times 10^4$     ⑥  $8.64 \times 10^4$     ⑦  $9.00 \times 10^4$

32

物質 A 0.30 mol と窒素 0.60 mol の混合気体が、なめらかに動くピストン付きの密閉容器に入っている。この混合気体の温度と圧力がそれぞれ $57^\circ\text{C}$ と $9.0 \times 10^4 \text{ Pa}$ のとき、気体のみが存在していた。混合気体の圧力を変えずに $27^\circ\text{C}$ まで冷却したところ物体 A の液滴が生じた。このとき、冷却後の混合気体の窒素のモル分率として最も適当な数値を次の①～⑦のうちから一つ選べ。ただし、物質 A は窒素とは反応せず、 $27^\circ\text{C}$ における

その飽和蒸気圧は $1.5 \times 10^4 \text{ Pa}$ である。また、生じた液滴の体積は無視でき、液滴に窒素は溶解しないものとする。 [ ]

- ① 0.60    ② 0.67    ③ 0.75    ④ 0.80
- ⑤ 0.83    ⑥ 0.90    ⑦ 1.0

33

モル質量  $M [\text{g/mol}]$  の非電解質の化合物  $x [\text{g}]$  を溶媒 10 mL に溶かした希薄溶液の凝固点は、純溶媒の凝固点より  $\Delta t [\text{K}]$  低下した。この溶媒のモル凝固点降下が  $K_f [\text{K} \cdot \text{kg/mol}]$  のとき、溶媒の密度  $d [\text{g/cm}^3]$  を表す式として最も適当なものを選べ。 [ ]

- ①  $\frac{M \Delta t}{100xK_f}$     ②  $\frac{100xK_f}{M \Delta t}$     ③  $\frac{100K_f M}{x \Delta t}$
- ④  $\frac{x \Delta t}{100K_f M}$     ⑤  $\frac{10000xK_f}{M \Delta t}$     ⑥  $\frac{M \Delta t}{10000xK_f}$

34

気体 A に、わずかな量の気体 B が不純物として含まれている。液体 C にこの混合気体を通じて気体 B を取りのぞき、気体 A を得たい。気体 A、B および液体 C の組合せとして適当でないものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 [ ]

	気体 A	気体 B	液体 C
①	一酸化炭素	塩化水素	水
②	酸素	二酸化炭素	石灰水
③	窒素	二酸化硫黄	水酸化ナトリウム水溶液
④	塩素	水蒸気	濃硫酸
⑤	二酸化窒素	一酸化窒素	水

35

第3周期の元素の単体および化合物に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① 水酸化ナトリウムの固体を空気中に放置したとき、空気中の水蒸気を吸収して溶ける現象を潮解という。
- ② アルミニウムは、展性や延性に富む金属で、電気の伝導性も大きい。
- ③ ケイ素は、酸化物として多くの岩石に含まれており、その単体は酸化物を炭素で還元することにより得られる。
- ④ リンの酸化物  $\text{P}_4\text{O}_{10}$  は、強い吸湿性をもつので、中性および塩基性の気体の乾燥に用いられる。
- ⑤ 二酸化硫黄と硫化水素をそれぞれ水に溶かすと、いずれも酸性を示す。
- ⑥ 塩素は、水と反応して、塩化水素と次亜塩素酸を生じる。

36

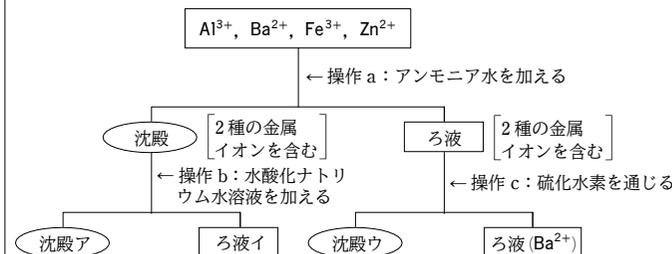
金属単体や合金に関する記述として下線部に誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから一つ選べ。 [ ]

- ① カリウムは、密度が小さく、やわらかい金属である。

- ② 銀と銅は、塩酸とは反応しないが、酸化力のある酸とは反応する。
- ③ 鉄は、水素よりイオン化傾向が大きいが、不動態をつくり濃硝酸には溶けない。
- ④ 水素吸蔵合金は、安全に水素を貯蔵できるので、ニッケル-水素電池に用いられる。
- ⑤ 亜鉛は、鉄よりイオン化傾向が小さいので、トタンに用いられる。

37

$\text{Al}^{3+}$ 、 $\text{Ba}^{2+}$ 、 $\text{Fe}^{3+}$ 、 $\text{Zn}^{2+}$  を含む水溶液から、図の実験により各イオンをそれぞれ分離することができた。この実験に関する記述として誤りを含むものを、下の①～⑥のうちから1つ選べ。 [ ]



- ① 操作 a では、アンモニア水を過剰に加える必要があった。
- ② 操作 b では、水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加える必要があった。
- ③ 操作 c では、硫化水素を通じる前にろ液を酸性にする必要があった。
- ④ 沈殿アを塩酸に溶かして  $\text{K}_4[\text{Fe}(\text{CN})_6]$  水溶液を加えると、濃青色沈殿が生じる。
- ⑤ ろ液イに塩酸を少しずつ加えていくと生じる沈殿は、両性水酸化物である。
- ⑥ 沈殿ウは、白色である。

38

ケイ素およびその化合物に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑥のうちから1つ選べ。 [ ]

- ① ケイ素は、炭素と同じ14族に属する。
- ② ケイ素は、地殻中に酸素に次いで多く存在している元素である。
- ③ ケイ素の結晶中では、1個のケイ素原子を中心に4個のケイ素原子が正四面体を形づくっている。
- ④ ケイ素の単体は、太陽電池の材料に用いられる。
- ⑤ ケイ酸塩は、セラミックスなどの原料として用いられる。
- ⑥ 二酸化ケイ素の結晶は、固体の二酸化炭素と同様に分子結晶である。

高2化学 新年度進級試験対策問題

39

第4周期の遷移元素に関する記述として誤りを含むものを、次の①～⑤のうちから1つ選べ。 [ ]

- ① ほかのイオンや分子と結合した錯イオンを形成するものが多い。
- ② イオンや化合物は、有色のものが多い。
- ③ 原子の最外殻電子の数は、族の番号に一致する。
- ④ 融点が高く、密度が大きい単体が多い。
- ⑤ 酸化数 +6 以上の原子を含む化合物が存在する。

40

次のアおよびイの3種類のイオンを含む各水溶液から、下線を引いたイオンのみを沈殿として分離したい。最も適当な方法を、下の①～④のうちから1つずつ選べ。ただし、同じものを選んでよい。

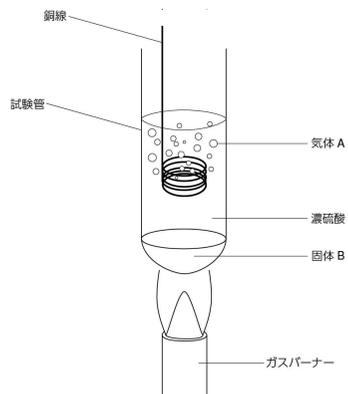
ア Pb<sup>2+</sup>, Fe<sup>2+</sup>, Ca<sup>2+</sup> [ ]

イ Cu<sup>2+</sup>, Pb<sup>2+</sup>, Al<sup>3+</sup> [ ]

- ① 水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加える。
- ② アンモニア水を過剰に加える。
- ③ 室温で希塩酸を加える。
- ④ アンモニア水を加えて塩基性にしたのち、硫化水素を通じる。

41

図に示すように、試験管に濃硫酸を入れて加熱しながら、そこに銅線を注意深く浸したところ、刺激臭のある気体 A が発生した。濃硫酸は徐々に着色し、しばらくすると試験管の底に白色の固体 B が沈殿した。固体 B を取り出し水に溶かすと、その溶液は青色となった。この実験で発生した気体 A と生成した固体 B に関する記述として誤りを含むものを、下の①～⑤のうちから1つ選べ。N=14, O=16, S=32 [ ]



- ① 気体 A は、下方置換で捕集できる。
- ② 硫化水素の水溶液に気体 A を通じると、硫黄が析出する。
- ③ ヨウ素を溶かしたヨウ化カリウム水溶液に気体 A を通じると、ヨウ素の色が消える。

- ④ 気体 A を水に溶かした水溶液は、中性を示す。
- ⑤ 固体 B は、硫酸銅 (II) の無水物 (無水塩) である。