

試験開始の指示があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2021 年度

北海道千歳リハビリテーション大学
一般選抜試験問題（A日程）

選択科目

化学基礎

注意事項

- 1 文字や記号は明確に判読できるよう丁寧に記入しなさい。
- 2 この問題冊子は、8 ページあります。
試験中に問題冊子の印刷不鮮明、ページの落丁・乱丁および解答用紙の汚れ等に気づいた場合は、手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 3 問題用紙の余白等は適宜利用してかまいません。
- 4 問題冊子は最後に回収します。

以下の問題における元素の原子量は

H=1, N=14, O=16, Na=23, Mg=24, S=32, Cl=35, Cu=64,

アボガドロ定数を $6.02 \times 10^{23}/\text{mol}$, モル体積を $22.4\text{L}/\text{mol}$ とする.

1

1. 以下の文の空欄 (1) ~ (5) に当てはまる語句や数値を, 下の①~⑦のうちから1つ選び記号で答えなさい. ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい.

質量数 12 の炭素原子は 6 個の陽子と (1) 個の電子, (2) 個の中性子からできている. また質量数 13 の炭素原子は 6 個の陽子と (3) 個の電子, (4) 個の中性子からできている. このように原子番号は等しいが質量数が異なる原子を互いに (5) という.

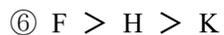
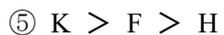
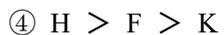
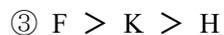
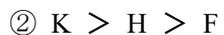
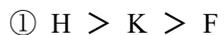
- ① 6 ② 7 ③ 12 ④ 13
⑤ 同位体 ⑥ 同素体 ⑦ 異性体

2. 以下の文の空欄 (1) ~ (5) に当てはまる語句や数値を, 下の①~⑧のうちから1つ選び記号で答えなさい. ただし, 同じものを繰り返し選んでもよい.

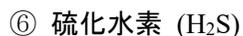
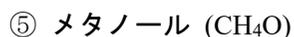
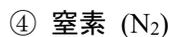
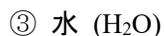
原子中の電子は, 電子殻と呼ばれる層に存在している. 電子殻は (1) に近い順に K 殻, L 殻, M 殻, …と呼び, それぞれの殻に収容される電子数は, K 殻で (2) 個, L 殻で (3) 個, M 殻で (4) 個となっている. また最外電子殻にある電子は (5) と呼ばれている.

- ① 価電子 ② 原子核 ③ 自由電子 ④ イオン
⑤ 2 ⑥ 4 ⑦ 8 ⑧ 16

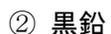
3. 元素 H(水素), K(カリウム), F(フッ素) のうち, 電気陰性度の大きい順に並べたものはどれか. 次の①~⑥のうちから 1 つ選びなさい.



4. 以下の①~⑥の中で無極性分子はどれか. すべて選びなさい.



5. 次の①~⑥において結晶が共有結合結晶をもつものをすべて選びなさい.



2

- 以下の A~D うち、最も数が多いものはどれか。1 つ選びなさい。
 - 炭素 1mol 中の炭素原子の数
 - 二酸化炭素 24.2L 中の二酸化炭素分子の数
 - 密度 0.92g/cm^3 の 46%エタノール水溶液 100mL 中のエタノール分子の数
 - 0.5mol/L 塩化ナトリウム水溶液 500mL 中の塩化ナトリウム分子の数

- 以下の A~D うち、最も重いものはどれか。1 つ選びなさい。
 - 塩化ナトリウム 0.7mol
 - エタノール 1mol
 - 二酸化炭素 1mol
 - メタン 2mol

- 以下の A~D うち、体積が最も大きいものはどれか。1 つ選びなさい。
 - 酸素 34g
 - 二酸化炭素 43g
 - 水素 2g
 - メタン 18g

- 以下の A~D うち、最も軽いものはどれか。1 つ選びなさい。
 - 30%エタノール 1L
 - 60%エタノール 1L
 - 水 1L
 - 100%エタノール 1L

5. 80%エタノール水溶液 1L に含まれるエタノールは何 mol か. なお, 80%エタノール水溶液の密度を 0.86g/cm^3 とする.

6. 硫酸銅は水 100g に 82°C で 60g, 60°C で 40g まで溶ける. 82°C の硫酸銅飽和溶液 100g を 60°C まで冷やすと何 g の硫酸銅が析出するかについて, 以下のように計算した. (1)~(4)に入る適切な数値を答えなさい. なお, 数値は小数第一位までとする.

82°C の硫酸銅飽和水溶液 100g に含まれる硫酸銅は (1) g, 含まれる水は (2) g である.

60°C での硫酸銅飽和水溶液の濃度は (3) %, 含まれる水は (2) g なので, 析出する硫酸銅は (4) g である

7. 標準状態において 1L の気体が 1.96g の場合, その気体の分子量はいくつか. 整数で答えなさい.

3

1. 以下の文の空欄 (1) ~ (3) に当てはまる語句を、下の①~⑧のうちから1つ選び記号で答えなさい。ただし、同じものを繰り返し選んでもよい。

アンモニア (NH₃)を水に溶かすと、次のように電離する。



上記の式において、アレニウスの定義における塩基は (1) であり、ブレンステッド・ローリーの定義における酸は (2) であり、塩基は (3) である。

- | | | |
|--|--------------------------------------|---|
| ① NH ₃ | ② H ₂ O | ③ NH ₃ と H ₂ O |
| ④ NH ₄ ⁺ と OH ⁻ | ⑤ NH ₃ と OH ⁻ | ⑥ H ₂ O と NH ₄ ⁺ |
| ⑦ NH ₃ と NH ₄ ⁺ | ⑧ H ₂ O と OH ⁻ | |

2. 次の水溶液の pH を答えなさい。

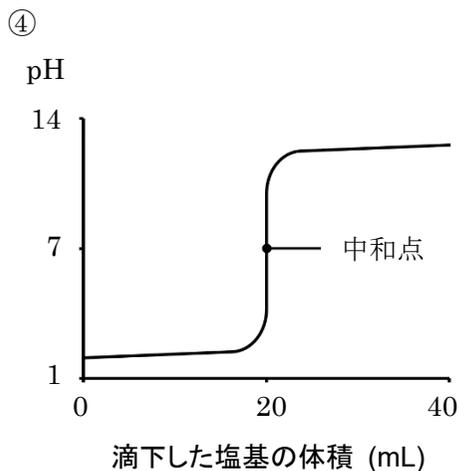
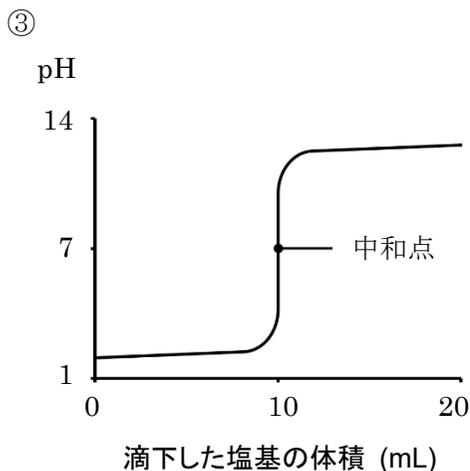
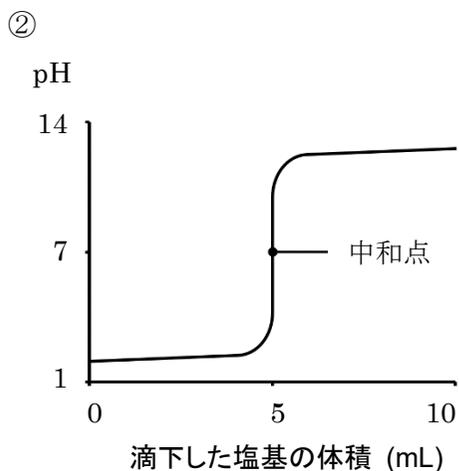
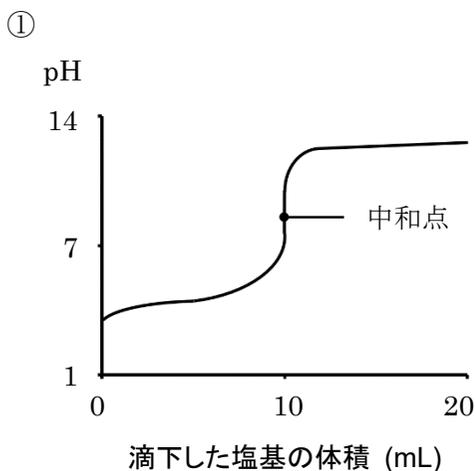
- (1) 0.10mol/L の塩酸 (電離度 $\alpha=1.0$)
- (2) 0.10mol/L の酢酸水溶液 (電離度 $\alpha=0.010$)
- (3) 0.10mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 (電離度 $\alpha=1.0$)
- (4) 0.10mol/L のアンモニア水 (電離度 $\alpha=0.010$)

3. ①～④の滴定曲線は次の(1)～(3)の中和滴定におけるものである。(1)～(3)について滴定曲線として最も適当なものを①～④から1つずつ選びなさい。

(1) 0.1mol/L の塩酸 20mL に 0.1mol/L の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液を滴下する。

(2) 0.1mol/L の酢酸水溶液に 10mL に 0.1mol/L の水酸化ナトリウム (NaOH) 水溶液を滴下する。

(3) 0.1mol/L の塩酸 10mL に 0.1mol/L の水酸化バリウム (Ba(OH)₂) 水溶液を滴下する。

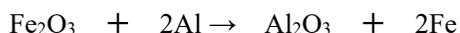


4. 5 倍に薄めた希塩酸 20mL を, 0.10 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液で滴定したところ, 中和までに 16mL を要した. 薄める前の希塩酸の濃度は何 mol/L になるか答えなさい.
5. 2 価の酸 0.60g を含んだ水溶液を完全に中和するのに, 0.10mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 80.0mL を要した. この酸の分子量を求めなさい.

4

1. 以下の(1)~(2) に当てはまる語を書きなさい.

次の反応は酸化還元反応である.



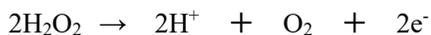
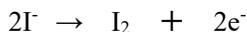
酸化された原子は____(1)____である.

従って Al は____(2)____として働く.

2. 以下の(1)~(3)を埋めなさい.

同じ物質でも反応を起こす相手によって酸化剤・還元剤が入れ替わることがある.

ヨウ化カリウム (KI) 中のヨウ素, 過酸化水素 (H_2O_2) は, 通常, 次のように還元剤として働くが,



ヨウ化カリウムの硫酸を加えた酸性水溶液中に過酸化水素水を加えると, 次の (1) の反応が起こる.

_____ (1) _____

この時, 水溶液は____(2)____色となり, ____ (3) ____ が酸化剤となる.

3. 以下の図は鉛蓄電池の概略図である。鉛蓄電池は一方の電極を鉛、もう一方の電極を酸化鉛とした電池である。この鉛蓄電池は自動車のバッテリー等によく使われている。

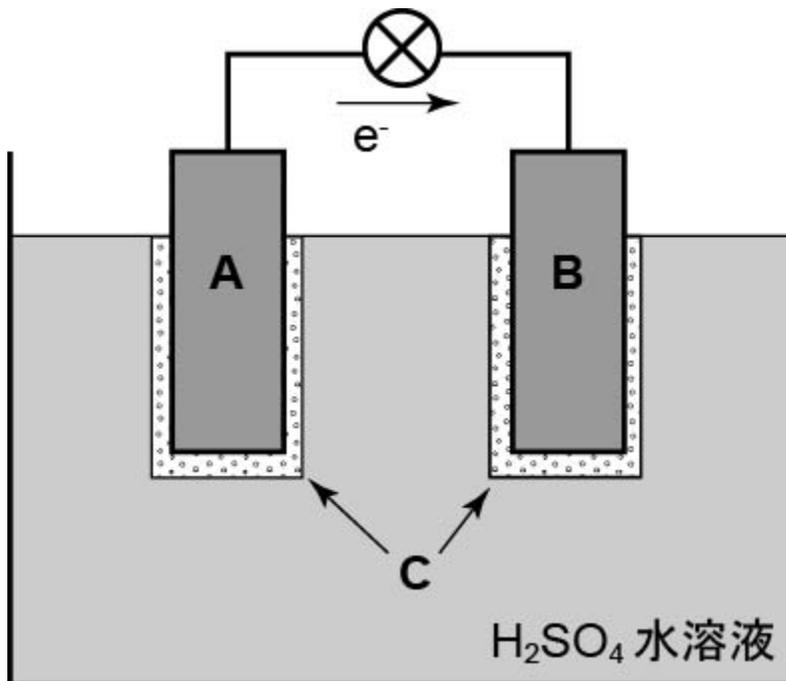
(1) A, B の電極の+, -について, 正しいものはどれか。次の①~④のうちから1つ 選び記号で答えなさい。

- ① A : +, B : +
- ② A : +, B : -
- ③ A : -, B : +
- ④ A : -, B : -

(2) A, B の電極に使われる物質の化学式を書きなさい。

(3) C は電池として稼働すると各電極の表面に付着する物質である。この物質の化学式を答えなさい。

(4) 電極内で起こっている化学反応を書きなさい。



化学基礎 解答用紙

受験番号				
------	--	--	--	--

総点	
----	--

1	1.	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	2.	(1)		(2)		(3)		(4)		(5)	
	3.										
	4.										
	5.										

2	1.		2.		3.		4.		
	5.	mol							
	6.	(1)		(2)		(3)		(4)	
	7.								

3	1.	(1)		(2)		(3)			
	2.	(1)		(2)		(3)		(4)	
	3.	(1)		(2)		(3)			
	4.	mol/L							
	5.								

4	1.	(1)				(2)				
	2.	(1)								
		(2)				(3)				
	3.	(1)								
		(2)	A			B				
	(3)	C								
	(4)									