

令和6年度埼玉医科大学保健医療学部一般選抜(後期)問題

化 学

注 意 事 項

1. 配布された問題が受験票記載の受験科目と合っていることを確認すること。
試験時間は休憩なしで2科目合計100分。
2. 問題は指示があるまで開かないこと。
3. 各問の□の中の数字が解答番号を示す。
4. 解答番号の1から20の解答はマークシートに記入すること。
5. すべての配布物は終了時に回収する。
6. 質問がある場合は手を挙げて監督者に知らせること。

マークシート記入要領

1. 空欄に受験番号を英数字で記入し、次に、受験番号の各桁の英数字を下の①～⑩および○～⑨から選んでマークする。

例：受験番号が「BA1093」番の場合

受 験 番 号					
B	A	1	0	9	3
①	●	①	●	①	①
●	②	●	①	①	①
③	③	②	②	②	②
④	④	③	③	③	●
⑤	⑤	④	④	④	④
⑥	⑥	⑤	⑤	⑤	⑤
⑦	⑦	⑥	⑥	⑥	⑥
⑧	⑧	⑦	⑦	⑦	⑦
⑨	⑨	⑧	⑧	⑧	⑧
⑩	⑩	⑨	⑨	●	⑨

2. 志望学科と氏名を楷書で書き、氏名のふりがなをカタカナで記入する。
3. マークはHBの鉛筆を使い、○の中を●のように完全に塗りつぶし、はみ出さないこと。
4. マークを消す場合は、消しゴムで跡が残らないように完全に消すこと。 砂消しゴムは使用しないこと。
5. マークシートは折り曲げたり、汚したりしないように気をつけること。
6. 所定の欄以外には何も記入しないこと。

学 科		受 験 番 号		氏 名	
--------	--	------------------	--	--------	--

次の問いに答えよ。(解答番号 ~)

必要があれば、次の原子量を用いよ。

H = 1.0、Be = 9.0、C = 12、N = 14、O = 16、F = 19、Na = 23、Mg = 24、Al = 27、Si = 28、S = 32、
Cl = 35.5、K = 39、Ca = 40、Cu = 63.5、Zn = 65、Pt = 195

また、アボガドロ定数は $6.0 \times 10^{23} / \text{mol}$ とする。問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

1 図1は、ある原子の構造を示す。以下の問いに答えよ。(解答番号 ~)



図 1

1. 図1の原子の原子番号と質量数の組合せとして正しいのはどれか。次の①~⑨のうちから一つ選べ。

	原子番号	質量数
①	3	3
②	3	6
③	3	9
④	6	3
⑤	6	6
⑥	6	9
⑦	9	3
⑧	9	6
⑨	9	9

2. 図1の原子がイオンになった時のイオン式で正しいのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

2

- ① Li^+
- ② Be^{2+}
- ③ O^{2-}
- ④ F^-
- ⑤ Na^+
- ⑥ Mg^{2+}

3. 図1の原子を含んだ化合物の水溶液を炎の中に入れた時、炎は何色になるか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

3

- ① 赤色
- ② 黄色
- ③ 赤紫色
- ④ 橙赤色
- ⑤ 黄緑色
- ⑥ 青緑色

- 2** アルミニウムと塩酸が反応して、塩化アルミニウムと標準状態で 16.8 L の水素が生じた。この反応は次の化学反応式 A で表される。以下の問いに答えよ。(解答番号 ~)



1. 化学反応式 A のイに入る係数はどれか。次の①～⑨のうちから一つ選べ。

- ① 1
- ② 2
- ③ 3
- ④ 4
- ⑤ 5
- ⑥ 6
- ⑦ 7
- ⑧ 8
- ⑨ 9

2. 化学反応式 A で過不足なく反応させたとき、必要な塩化水素の物質量は何 mol か。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

mol

- ① 0.10
- ② 0.50
- ③ 1.0
- ④ 1.5
- ⑤ 3.0
- ⑥ 4.5

3. 化学反応式 A で用いたアルミニウムの質量は何 g か。次の①～⑤のうちからもっとも近いものを一つ選べ。

g

- ① 0.80
- ② 2.8
- ③ 6.8
- ④ 14
- ⑤ 28

3 以下の問いに答えよ。(解答番号 7 ~ 20)

1. エタノール水溶液の蒸留を繰り返すと、より高濃度のエタノール水溶液が得られる。最初に、質量パーセント濃度 10~90%の9種類のエタノール水溶液の原液をつくって実験を開始した。それぞれの濃度の原液を、蒸留装置を用いて加熱した。蒸留液の質量が原液の質量の10%になったとき、蒸留を止め、蒸留液のエタノール濃度を測定した。その結果を図2に示す。この条件で、質量パーセント濃度が30%のエタノール水溶液の原液を加熱し、蒸留液Aを得た。蒸留液Aを再び蒸留し、蒸留液Bを得た。蒸留液Bのエタノールの質量パーセント濃度は何%か。下の①~⑥のうちから一つ選べ。 7 %

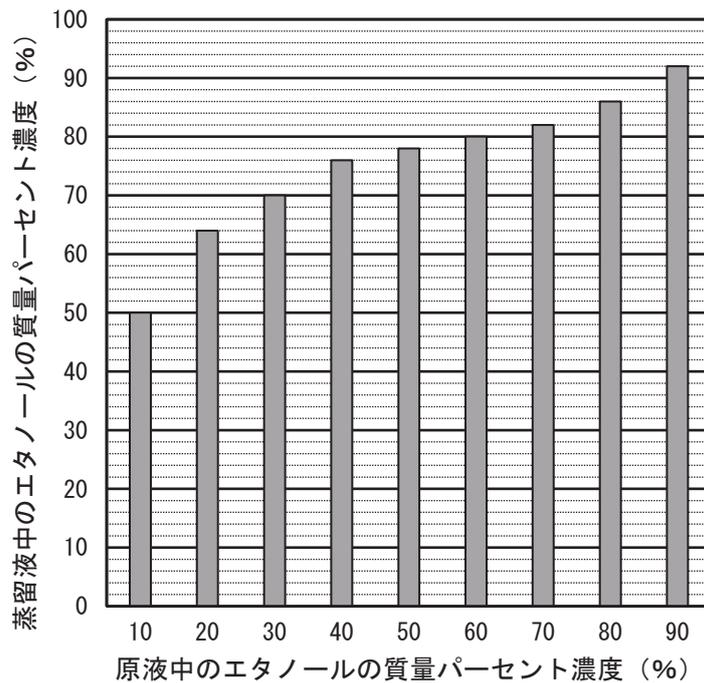
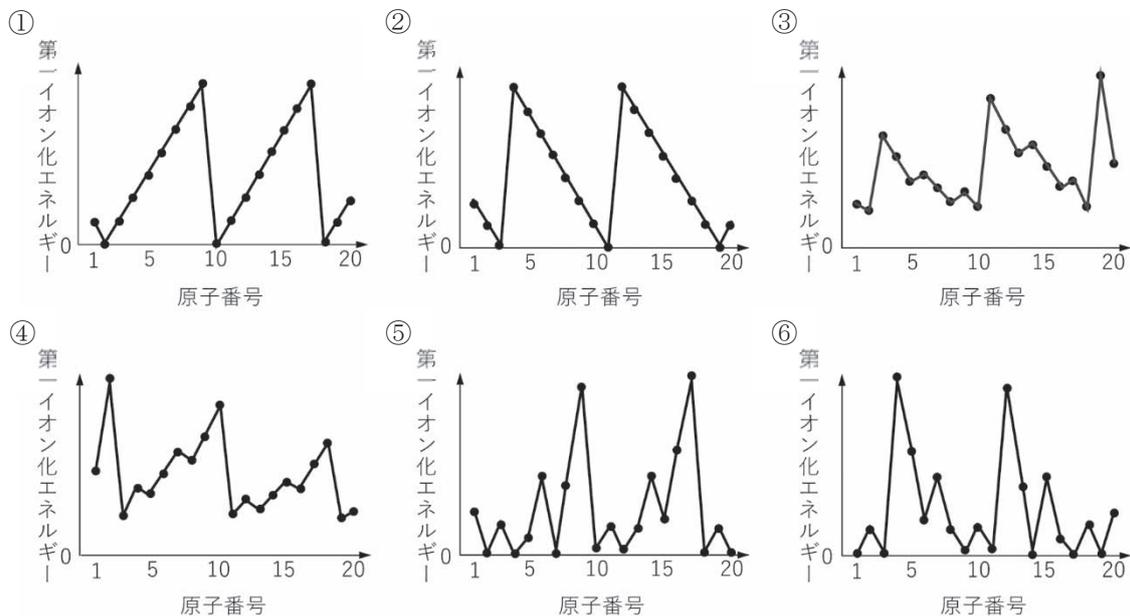


図2 蒸留液のエタノール濃度

- ① 62
- ② 72
- ③ 78
- ④ 82
- ⑤ 86
- ⑥ 92

2. 次のグラフで、元素の原子番号と第一イオン化エネルギーの関係を正しく表しているのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

8



3. 次の(ア)～(エ)の物質について、水溶液中で二価の陽イオンが生じるのはどれか。下の①～⑩のうちから一つ選べ。

9

(ア) ZnCl_2 (イ) H_2SO_4 (ウ) AlCl_3 (エ) CuSO_4

- ① (ア)のみ
- ② (イ)のみ
- ③ (ウ)のみ
- ④ (エ)のみ
- ⑤ (ア)と(イ)
- ⑥ (ア)と(ウ)
- ⑦ (ア)と(エ)
- ⑧ (イ)と(ウ)
- ⑨ (イ)と(エ)
- ⑩ (ウ)と(エ)

4. 元素の周期表に関する記述で、**誤っている**のはどれか。次の①～⑤のうちから一つ選べ。

10

- ① アルカリ土類金属元素は、典型元素に属する。
- ② ハロゲン元素は、陰イオンになりやすい。
- ③ アルカリ金属元素は、陽イオンになりやすい。
- ④ 貴ガス（希ガス）元素の原子は、イオンになりにくい。
- ⑤ 典型元素の原子の価電子の数は、族番号の一の位の数字と一致する。

5. 元素 X と元素 Y からなり、その電子式が図 3 のようになる物質はどれか。下の①～④のうちから一つ選べ。

11



図 3

- ① CO₂
- ② H₂O
- ③ NO₂
- ④ SO₂

6. H₂O、NH₃、CH₄、CO₂ のうち極性分子の組合せとして正しいのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

12

- ① H₂O と NH₃
- ② H₂O と CH₄
- ③ H₂O と CO₂
- ④ NH₃ と CH₄
- ⑤ NH₃ と CO₂
- ⑥ CH₄ と CO₂

7. 結晶の性質に関する次の文の（ア）～（エ）に入る語句の組合せとしてもっとも適切なのはどれか。下の①～⑧のうちから一つ選べ。

13

物質は、その物質を構成する原子、分子、イオンなどの粒子の種類や結合の仕方によって、融点や硬さ、電気伝導性などに違いを生じる。硬くてもろい（ア）の融点は高く、常温で固体である。やわらかく、くだけやすい（イ）の融点は比較的 low、常温で液体や気体のものが多いが、固体のものでは昇華しやすいものが多い。展性・延性に富む（ウ）は電気伝導性が大きく、融点が高いものが多いが常温で液体のものもある。非常に硬い（エ）は、極めて融点が高く、電気を通さないものが多い。

	（ア）	（イ）	（ウ）	（エ）
①	金属結晶	分子結晶	イオン結晶	共有結合の結晶
②	金属結晶	共有結合の結晶	分子結晶	イオン結晶
③	イオン結晶	金属結晶	共有結合の結晶	分子結晶
④	イオン結晶	分子結晶	金属結晶	共有結合の結晶
⑤	共有結合の結晶	イオン結晶	分子結晶	金属結晶
⑥	共有結合の結晶	金属結晶	イオン結晶	分子結晶
⑦	分子結晶	共有結合の結晶	金属結晶	イオン結晶
⑧	分子結晶	イオン結晶	共有結合の結晶	金属結晶

8. 1 mol について述べた次の文（ア）～（ウ）のうち、正しいのはどれか。下の①～⑥のうちから適切なのを一つ選べ。

14

- （ア） 気体はその種類によらず、同温・同圧で 1 mol の体積は同じである。
 （イ） 水分子 1 mol に含まれる水素原子と酸素原子は、どちらも 1 mol である。
 （ウ） 1 mol の水素と 1 mol の酸素を反応させると、生成する水は 1 mol である。

- ① （ア）のみ
 ② （イ）のみ
 ③ （ウ）のみ
 ④ （ア）と（イ）
 ⑤ （ア）と（ウ）
 ⑥ （イ）と（ウ）

9. 質量パーセント濃度 20.0% の希硫酸 (密度 1.20 g/cm^3) は何 mol/L か。次の①～⑤のうちから最も近い値を一つ選べ。

15 mol/L

- ① 0.250
- ② 1.45
- ③ 2.05
- ④ 2.45
- ⑤ 12.5

10. 次の酸と塩基の混合水溶液のうち、pH の値が最も大きいのはどれか。①～④のうちから一つ選べ。ただし、酸・塩基の電離度はいずれも 1.0 とする。

16 mol/L

- ① 0.10 mol/L の希塩酸 20 mL と 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合水溶液
- ② 0.10 mol/L の希塩酸 20 mL と 0.20 mol/L の水酸化カルシウム水溶液 10 mL の混合水溶液
- ③ 0.10 mol/L の希硫酸 20 mL と 0.20 mol/L の水酸化ナトリウム水溶液 10 mL の混合水溶液
- ④ 0.10 mol/L の希硫酸 20 mL と 0.20 mol/L の水酸化カルシウム水溶液 10 mL の混合水溶液

11. 次の (ア) ～ (エ) の塩の水溶液のうち、酸性を示すのはどれか。下の①～⑩のうちから一つ選べ。

17

(ア) KNO_3 (イ) Na_2CO_3 (ウ) Na_2SO_4 (エ) NH_4Cl

- ① (ア) のみ
- ② (イ) のみ
- ③ (ウ) のみ
- ④ (エ) のみ
- ⑤ (ア) と (イ)
- ⑥ (ア) と (エ)
- ⑦ (ア) と (ウ)
- ⑧ (イ) と (ウ)
- ⑨ (イ) と (エ)
- ⑩ (ウ) と (エ)

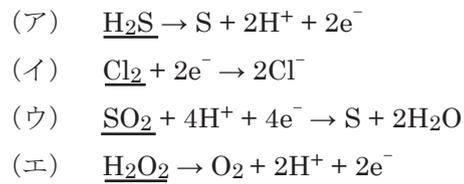
12. 中和滴定に用いる指示薬に関する記述について、**誤っている**のはどれか。次の①～④のうちから一つ選べ。ただし、メチルオレンジの変色域は pH 3.1 ~ 4.4、フェノールフタレインの変色域は pH 8.0 ~ 9.0 とする。

18

- ① メチルオレンジは、強酸と強塩基の中和滴定に使用できる。
- ② メチルオレンジは、強酸と弱塩基の中和滴定に使用できる。
- ③ フェノールフタレインは、強酸と強塩基の中和滴定に使用できる。
- ④ フェノールフタレインは、強酸と弱塩基の中和滴定に使用できる。

13. 次の (ア) ~ (エ) のイオン反応式において、下線部の物質が還元剤としてはたらいっている組合せはどれか。下の①～⑥のうちから一つ選べ。

19



- ① (ア) と (イ)
- ② (ア) と (ウ)
- ③ (ア) と (エ)
- ④ (イ) と (ウ)
- ⑤ (イ) と (エ)
- ⑥ (ウ) と (エ)

14. Cu、Zn、Pt をそれぞれ高温の水蒸気および硝酸に加えたとき、反応する金属を分類した。その分類としてもっとも適切なのはどれか。次の①～⑥のうちから一つ選べ。

20

	硝酸に反応する		硝酸に反応しない
	高温の水蒸気と反応する	高温の水蒸気と反応しない	
①	Cu	Zn	Pt
②	Cu	Pt	Zn
③	Zn	Cu	Pt
④	Zn	Pt	Cu
⑤	Pt	Cu	Zn
⑥	Pt	Zn	Cu