

理科（化学基礎）	志願番号	氏名

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、**I**～**IV**までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

I 原子またはイオンの元素記号、原子番号、陽子数、中性子数、電子数、最外殻電子数、質量数を示した下の表の空欄に適切な数値を入れ、表を完成しなさい。(配点 33 点)

記号	原子番号	陽子数	中性子数	電子数	最外殻電子数	質量数
${}^1\text{H}$						1
${}^2\text{H}$						2
N						14
O						16
Na			12			23
Na^+						23
Ca			20			40

II 以下の文の (①) ～ (⑩) に適切な語句を答えなさい。(配点 20 点)

水分子は、水素原子と酸素原子が電子を共有して分子を形成している。この分子において形成されている (①) は、(②) の大きな (③) 原子に引寄せられている。そのため、(③) 原子はわずかに (④) の電荷をおび、(⑤) 原子はわずかに (⑥) の電荷をおびている。このような性質を (⑦) といい、水分子はその代表例である。

塩化カリウムは、水溶液においてカリウム原子が (⑧) 個の電子を失い、塩素原子は (⑧) 個の電子を得てイオン化する。このカリウムイオンと塩素イオンの電子配置は、それぞれ (⑨) と (⑩) と同じである。

Ⅲ 以下の表について、語群 ①～⑭から適切な化合物を選び、化合物の名称で答えなさい。なお、語句は重複して使用してもかまわない。(配点 20 点)

	強酸	弱酸	強塩基	弱塩基
1 価				
2 価				
3 価				

語群:

- ① KOH ② HCl ③ NaCl ④ H₃PO₄ ⑤ Ba(OH)₂ ⑥ CH₃COOH ⑦ Fe(OH)₃ ⑧ H₂SO₄
 ⑨ H₂CO₃ ⑩ NH₄Cl ⑪ NH₃ ⑫ Mg(OH)₂ ⑬ C₆H₁₂O₆ ⑭ なし

Ⅳ 未知濃度の水酸化ナトリウム水溶液を中和滴定法により濃度を求めたい。以下の問 1～問 5 について答えなさい。ただし、水酸化ナトリウムの式量を 40、塩酸の分子量を 36.5、濃塩酸の濃度は 12 mol/L とし、解答欄の計算式欄には計算方法も記入しなさい。(配点 27 点)

問 1 滴定に用いる 0.1 mol/L の塩酸水溶液を 250 mL 調製したい。必要となる濃塩酸は何 mL か小数第 2 位まで答えなさい。

問 2 以下の文は、中和滴定の操作について述べている。(①) ～ (④) に適切な語句を答えなさい。

水酸化ナトリウム水溶液 10.0 mL を (①) で三角フラスコにとり、これに (②) を酸塩基指示薬として 2、3 滴加えた。(③) に 0.1 mol/L の塩酸水溶液を入れて滴定をおこなったところ、三角フラスコ内の溶液の色が (④) から無色に変化したため、このときを終点とした。その時の滴定値は 10.5 mL であった。

問 3 三角フラスコ内の中和反応を化学反応式で示しなさい。

問 4 この水酸化ナトリウム水溶液のモル濃度を答えなさい。

問 5 この水酸化ナトリウム水溶液の質量パーセント濃度を答えなさい。

理科（化学基礎） 解答用紙	志願番号	氏名

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、**I**～**IV**までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

I (配点 33 点、各 1 点)

記号	原子番号	陽子数	中性子数	電子数	最外殻電子数	質量数
${}^1\text{H}$						1
${}^2\text{H}$						2
N						14
O						16
Na			12			23
Na^+						23
Ca			20			40

II (配点 20 点、各 2 点)

①	②	③
④	⑤	⑥
⑦	⑧	⑨
⑩	⑪	

Ⅲ (配点 20 点、各 2 点)

	強酸	弱酸	強塩基	弱塩基
1 価				
2 価				
3 価	/		/	

Ⅳ (配点 27 点)

問 1	計算式 (3 点)			必要量 (2 点)
問 2 (各 2 点)	①	②	③	④
問 3 (3 点)				
問 4	計算式 (3 点)			モル濃度 (2 点)
問 5	計算式 (4 点)			質量パーセント濃度 (2 点)

理科（化学基礎） 解答用紙	志願番号	氏名

◆理科は、生物基礎または化学基礎のどちらかを選択して解答すること。

◆化学基礎の問題は、**I**～**IV**までである。

◆解答は、すべて解答用紙に記入すること。

◆試験終了後に、問題用紙と解答用紙の両方を回収する。志願番号、氏名が記入されているか確認すること。

I (33点、各1点)

記号	原子番号	陽子数	中性子数	電子数	最外殻電子数	質量数
¹ H	1	1	0	1	1	1
² H	1	1	1	1	1	2
N	7	7	7	7	5	14
O	8	8	8	8	6	16
Na	11	11	12	11	1	23
Na ⁺	11	11	12	10	8	23
Ca	20	20	20	20	2	40

II (20点、各2点)

① 共有電子対	② 電気陰性度	③ 酸素
④ マイナス	⑤ 水素	⑥ プラス
⑦ 極性	⑧ 1	⑨ ネオン
⑩ アルゴン	⑪ フッ素	

Ⅲ (20点、各2点)

	強酸	弱酸	強塩基	弱塩基
1価	塩酸	酢酸	水酸化カリウム	アンモニア
2価	硫酸	炭酸	水酸化バリウム	水酸化マグネシウム
3価		リン酸		水酸化鉄(Ⅲ)

Ⅳ (27点)

問1	計算式 (3点)			必要量 (2点)
	$0.1/12 \times 250 = 2.083 \dots$			2.08 mL
問2 (各2点)	① ホールビペット	② フェノールフタレイン	③ ビュレット	④ 赤色
問3 (3点)	$\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{NaCl} + \text{H}_2\text{O}$ $(\text{NaOH} + \text{HCl} \rightarrow \text{Na}^+ + \text{Cl}^- + \text{H}_2\text{O})$			
問4	計算式 (3点)			モル濃度 (2点)
	$1 \times c \times 10.0/1000 = 1 \times 0.1 \times 10.5/1000 = 0.105$			0.105 mol/L
問5	計算式 (4点)			質量パーセント濃度 (2点)
	$1 \times c \times 10.0/1000 = 1 \times 0.1 \times 10.5/1000 = 0.105$ $0.105 \text{ mol/L} \times 40 = 4.2 \text{ g/L}$ $4.2 \text{ g/L} \div 10 = 0.42 \text{ g/100 mL} \quad 0.42\%$			0.42%