

(試験時間 60分)

2020年度 一般入学試験

化 学 基 礎

受験番号	
氏 名	

注 意 事 項

1. 試験開始の合図があるまで、この問題冊子を開かないでください。
2. 問題冊子は7ページ、解答用紙は1枚です。
3. 用紙の落丁や印刷ミス等に気付いた場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
4. 解答は、すべて解答用紙の所定の箇所に記入してください。なお、解答は必ず鉛筆又はシャープペンシルで記入してください。
5. 下敷の使用は認めません。
6. 試験開始後は退場できません。
7. 解答用紙は書き損じても再交付はしません。
8. 解答の下書き等は、問題冊子の余白を利用してください。
9. 気分が悪くなった時、質問がある場合は、手をあげて監督者に知らせてください。
10. 受験票は机の番号札の隣に置いてください。
11. スマートフォン、携帯電話及びウェアラブル端末等の電子機器は、電源を切り、カバンの中にしまってください。
12. 問題冊子は解答用紙とともに回収します。

化学基礎

必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H 1.0 C 12.0 N 14.0 O 16.0 Mg 24.0 Al 27.0
P 31.0 S 32.0 Ca 40.0

また、問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

- 1 表は周期表の一部を表したものである。これらの元素について、以下の問いに答えなさい。

族 周期	1	2	13	14	15	16	17	18
2	Li	Be	B	C	N	O	F	Ne
3	Na	Mg	Al	Si	P	S	Cl	Ar

- (1) 上記の元素の中で電子の数が 3 の元素を元素記号で記しなさい。
- (2) 上記の元素の中で価電子の数が 3 の元素を 2 つ選び、元素記号で記しなさい。
- (3) 上記の元素の中で電子親和力が最も大きい元素を元素記号で記しなさい。
- (4) 上記の元素の中で第 1 イオン化エネルギーが最も大きい元素を元素記号で記しなさい。
- (5) 上記の元素の中で 2 価の陰イオンになりやすい元素を 2 つ選び、元素記号で記しなさい。

2 次の物質をそれぞれ組成式で表しなさい。また、それぞれの物質の式量を求めなさい。

- (1) 硝酸カルシウム
- (2) 炭酸アンモニウム
- (3) リン酸マグネシウム
- (4) 硫化アルミニウム

3 プロパン (C_3H_8) と水素の混合気体を 100 L の酸素で完全燃焼させた。このとき、二酸化炭素が標準状態で 16.8 L、水が 81.0 g 生成した。また、未反応の酸素が残った。以下の問いに答えなさい。

- (1) プロパンの完全燃焼の化学反応式を書きなさい。
- (2) 水素の完全燃焼の化学反応式を書きなさい。
- (3) 混合気体中のプロパンは何 mol か求めなさい。
- (4) 混合気体中の水素は何 mol か求めなさい。
- (5) 未反応で残っている酸素の体積は標準状態で何 L か求めなさい。

4 濃度が不明の硫酸鉄（Ⅱ）水溶液 10.0 mL を硫酸酸性にした 0.025 mol / L の二クロム酸カリウム水溶液で滴定したところ、28.0 mL 滴下したときに終点に達した。以下の問いに答えなさい。

(1) 二クロム酸カリウムが酸化剤として働くときに必要な水素イオンは、水溶液を酸性にすることで得られる。この時に酸性にするために硫酸を用いる理由を書きなさい。

(2) この反応の化学反応式を書きなさい。

(3) 硫酸鉄（Ⅱ）水溶液の濃度は何 mol / L か求めなさい。