

試験開始の合図があるまで、この問題冊子の中を見てはいけません。

2025 年 度 入 学 試 験 問 題

《 2 月 18 日 実 施 》

理 科

(「物理」「化学」のいずれかを選択) (60分)

注 意 事 項

- この問題冊子の出題科目、科目の掲載順、ページ数は次の通りです。
「物理」9 ページ, 「化学」14 ページ
- 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付いた場合は、無言で手を高く挙げて監督者に知らせなさい。
- 理科の試験科目は「物理」「化学」です。いずれかを選択し、解答しなさい。
- この問題冊子の受験番号欄、氏名欄、および解答用紙の受験番号欄、氏名欄、科目選択欄に、監督者の指示にしたがって、それぞれ正しく記入し、マークしなさい。
- 解答は、次の(例)を参考にし、解答用紙の解答記入欄にマークしなさい。

(例) 解答番号(1)に対して、7 と解答する場合

解答 番号	解 答 記 入 欄									
(1)	①	②	③	④	⑤	⑥	☒	⑧	⑨	⑩

- 解答用紙に正しく記入、マークされていない場合は、採点できないことがあります。
- 問題冊子の余白のページは適宜利用してもよいですが、どのページも切り離してはいけません。
- 不正行為について
 - 不正行為に対しては厳正に対処します。
 - 不正行為に見えるような行為が見受けられた場合は、監督者が直接注意します。
 - 不正行為を行った場合は、その時点で受験を取りやめさせ退室させます。
- 質問のある場合や気分が悪くなった場合は、無言で手を挙げて監督者に知らせなさい。

受 験 番 号						氏 名	

化 学

解答に際して必要があれば、原子量は次の値を使うこと。

H	1.0	C	12	N	14	O	16
Na	23	Al	27	S	32	Cl	35.5
Ar	40	K	39	Ca	40	Fe	56
Cu	64	Zn	65	Br	80		

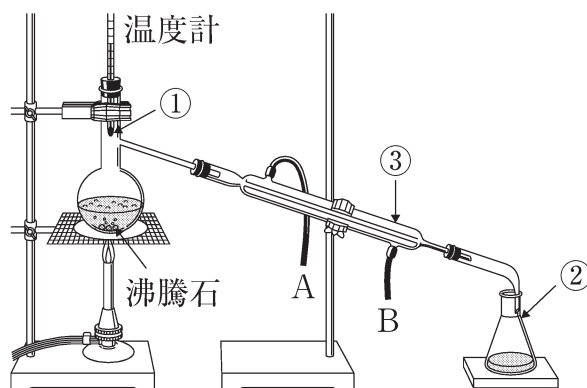
また、問題文中の体積の単位記号 L は、リットルを表す。

問題文中に、特に記載がないときには、気体は理想気体として扱うものとする。

1

以下の設問（問 1～問 6）に答えよ。

問 1 次の蒸留装置の図について、①、②の名称と③に通す冷却水の方
向の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。



	①	②	③
(1) 1	丸底フラスコ	コニカルビーカー	B → A
2	枝付きフラスコ	三角フラスコ	B → A
3	丸底フラスコ	三角フラスコ	B → A
4	枝付きフラスコ	コニカルビーカー	A → B
5	丸底フラスコ	コニカルビーカー	A → B

問2 イオンからなる物質と、その用途などに関する記述の組合せのうち、誤りを含むものを一つ選べ。

	物質	用途など
(2) 1	BaSO_4	X線撮影の造影剤として利用されている。
2	NaHCO_3	胃腸薬や入浴剤、ベーキングパウダーなどに利用されている。
3	CaCl_2	道路の凍結防止剤として利用されている。
4	CaCO_3	大理石や石灰石として天然に存在する。
5	CaSO_4	消石灰とも呼ばれ、貝殻の主成分である。

問3 元素について、次の文中の空欄 I ～ III にあてはまる語の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

天然に存在する水素原子Hには、質量数が1の ^1H 、質量数が2の ^2H 、質量数が3の ^3H がある。このような原子を互いに I といい、原子核を構成する II の数は同じであるが、III の数が異なっている。

	I	II	III
(3) 1	同素体	中性子	電子
2	同位体	中性子	電子
3	同素体	電子	中性子
4	同位体	陽子	中性子
5	同素体	陽子	中性子

問4 ある金属 **M** の酸化物 **MO** には、質量パーセントで **M** が 80 % 含まれている。この金属 **M** の原子量として、最も適切なものを一つ選べ。

(4)

1	4.0	2	32	3	64
4	80	5	128		

問5 同じモル濃度の水溶液 A と B を、体積比 1 : 1 で混合したとき、水溶液が酸性を示した。A と B の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

(5)

	A	B
1	希塩酸	アンモニア水
2	希塩酸	水酸化ナトリウム水溶液
3	酢酸水溶液	水酸化ナトリウム水溶液
4	希硫酸	水酸化カルシウム水溶液
5	酢酸水溶液	水酸化カリウム水溶液

問6 原子の酸化数について，次の化学式中の下線を付けた原子とその酸化数の組合せのうち，誤りを含むものを一つ選べ。

	化学式	酸化数
(6) 1	$\text{H}\underline{\text{N}}\text{O}_3$	+4
2	$\text{H}_3\underline{\text{P}}\text{O}_4$	+5
3	$\underline{\text{C}}\text{O}_3^{2-}$	+4
4	$\underline{\text{Cr}}_2\text{O}_7^{2-}$	+6
5	$\underline{\text{Cr}}\text{O}_4^{2-}$	+6

2

以下の設問（問1～問6）に答えよ。

問1 27℃, 1.0×10^5 Paにおいて, ある気体の密度が2.4 g/Lであった。この気体の分子量として, 最も適切なものを一つ選べ。

ただし, 気体定数 (R) を 8.3×10^3 [Pa・L/(mol・K)] とする。

(7)

1	2.7	2	5.4	3	54
4	60	5	120		

問2 コロイドの性質について, 次の文中の空欄 I ～ IV にあてはまる語の組合せとして, 最も適切なものを一つ選べ。

粘土などのコロイド粒子は水との親和力が I。これらを含むコロイド溶液を II コロイドという。II コロイドに硫酸アルミニウム $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$ などの電解質を III 加えると沈殿する。このように III の電解質によって II コロイド中のコロイド粒子が沈殿する現象を IV という。

(8)

	I	II	III	IV
1	小さい	親水	多量	凝析
2	大きい	親水	多量	塩析
3	小さい	疎水	多量	凝析
4	大きい	疎水	少量	塩析
5	小さい	疎水	少量	凝析

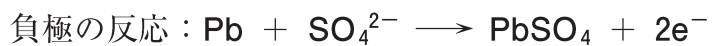
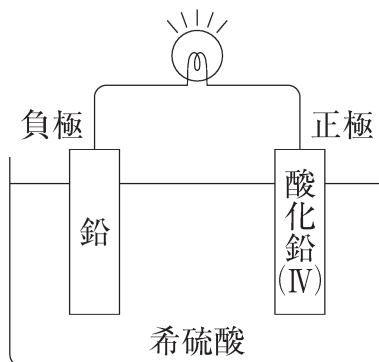
問3 不揮発性物質の希薄溶液に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(9)	1	溶液では，純溶媒に比べて沸点も凝固点も低い。
	2	溶液の蒸気圧が純溶媒と比べ低くなっていることを蒸気圧降下という。
	3	モル凝固点降下は，溶質の種類に関係なく純溶媒に固有の値である。
	4	同じ質量モル濃度の電解質水溶液と非電解質水溶液の凝固点を比べると電解質水溶液の凝固点の方が低い。
	5	凝固点降下度は溶液の質量モル濃度に比例する。

問4 気体の溶解度に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(10)	1	一定量の溶媒に溶解する気体の最大量を，溶媒に対する気体の溶解度という。
	2	気体の溶解度は温度が高くなるほど大きくなる。
	3	気体の溶解度は圧力が高くなるほど大きくなる。
	4	液体への溶解度が小さく，液体と反応しない気体で，圧力があまり高くないときに，液体に溶ける気体の量と圧力との間にはヘンリーの法則が成り立つ。
	5	気体の溶解度は，一定量の溶媒に溶けている気体の体積を 0°C ， $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$ の条件で換算した値で表されることが多い。

問5 次の図は鉛蓄電池を簡略化して示している。この電池を放電して、4.0 mol の電子を取り出したとき、正極の質量の増加分として、最も適切なものを一つ選べ。



(11)

1	32 g	2	48 g	3	64 g
4	96 g	5	128 g		

問6 次の反応速度に関する記述とその要因の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

	反応速度に関する記述	要因
(12) 1	濃硝酸は褐色のビンに入れて保存する。	温度
2	過酸化水素水に少量の塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、酸素が激しく発生する。	濃度
3	木を燃やすとき、細かく割いた方がよく燃焼する。	表面積
4	線香は、空気中よりも酸素中の方が激しく燃焼する。	触媒
5	過酸化水素水は、なるべく冷蔵庫の中で保存する方がよい。	光

3

以下の設問（問 1 ～ 問 6）に答えよ。

問 1 濃硫酸に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(13)	1	不揮発性の酸である。
	2	吸湿性が強く、おもに中性・酸性の気体の乾燥剤に用いられる。
	3	電離度が大きく、金属と反応して水素 H_2 を発生する。
	4	強い酸化作用をもち、銅や銀を溶かして二酸化硫黄 SO_2 を発生する。
	5	無色で粘性の大きい重い液体である。

問 2 次の金属またはその塩と酸を混合すると生じる気体の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

		亜鉛と希硫酸	銅と濃硝酸	石灰石と希塩酸
(14)	1	H_2	NO	CO_2
	2	H_2S	NO	CO_2
	3	H_2	NO_2	CO_2
	4	H_2S	NO_2	Cl_2
	5	H_2	NO_2	Cl_2

問3 Ag^+ 、 Cu^{2+} 、 Al^{3+} の金属イオンを含む水溶液から、 Ag^+ だけを沈殿させる試薬として、最も適切なものを一つ選べ。

(15)

1	アンモニア水	2	濃硝酸	3	希塩酸
4	硫化水素	5	水酸化ナトリウム水溶液		

問4 次の記述のうち、アルミニウム **Al** と亜鉛 **Zn** の両方にあてはまるものとして、最も適切なものを一つ選べ。

(16)

1	遷移金属である。
2	2 価の陽イオンになりやすい。
3	酸化物は水に溶ける。
4	水酸化物の沈殿にアンモニア水を過剰に加えると、沈殿が溶ける。
5	水酸化物の沈殿に水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えると、沈殿が溶ける。

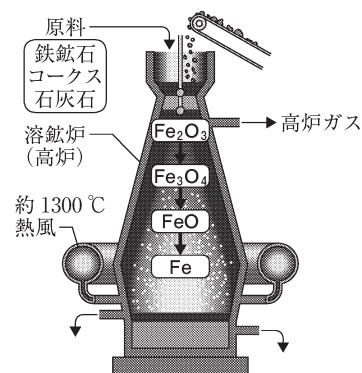
問5 硫酸銅(Ⅱ)五水和物は、加熱すると、水和水を失い、硫酸銅(Ⅱ)無水物になる。49.9 g の硫酸銅(Ⅱ)五水和物を完全に硫酸銅(Ⅱ)無水物にしたときに失われた水の質量として、最も適切なものを一つ選べ。

(17)

1	1.8 g	2	3.6 g	3	9.0 g
4	18 g	5	36 g		

問6 鉄の製造に関する次の文中の空欄 I ～ III にあてはまる語の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

赤鉄鉱（主成分 Fe_2O_3 ）、コークス、石灰石を図の高炉中で加熱すると、コークスの燃焼で生じた I によって鉄の酸化物が還元され、鉄が得られる。この鉄は、炭素を多く含み II という。II を転炉に移し酸素を吹き込むと、炭素量の少ない鋼となる。鋼に III などを加えて合金としたステンレス鋼はさびにくい。



		I	II	III
(18)	1	一酸化炭素	銑鉄	マグネシウム
	2	二酸化炭素	銑鉄	マグネシウム
	3	一酸化炭素	銑鉄	クロム
	4	二酸化炭素	スラグ	クロム
	5	一酸化炭素	スラグ	クロム

4

以下の設問（問 1 ～ 問 6）に答えよ。

問 1 次の炭化水素に関する記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(19)	1	アルカンは C_nH_{2n+2} で表される飽和炭化水素である。
	2	アルケンが付加反応が起こりやすい。
	3	アセチレン C_2H_2 は折れ線形の分子である。
	4	炭化水素は、完全燃焼すると二酸化炭素 CO_2 と水 H_2O を生じる。
	5	ベンゼン C_6H_6 に含まれる炭素原子と水素原子はすべて同一平面上にある。

問 2 グルコース $C_6H_{12}O_6$ を原料としたアルコール発酵においては、次の化学反応式のように、エタノール C_2H_5OH と二酸化炭素 CO_2 ができる。エタノール 23 g をえるのに必要なグルコースの質量として、最も適切なものを一つ選べ。



(20)	1	45 g	2	90 g	3	135 g
	4	180 g	5	270 g		

問3 次の文中の空欄 I ～ III にあてはまる語の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

酒類の成分でもある1価アルコールの例として I が、合成繊維の原料や不凍液として利用される2価アルコールの例として II が、また、爆薬や医薬の原料となる3価アルコールの例として III がある。

		I	II	III
(21)	1	1-プロパノール	2-プロパノール	3-ペンタノール
	2	エタノール	2-プロパノール	グリセリン
	3	エタノール	エチレングリコール	3-ペンタノール
	4	エタノール	エチレングリコール	グリセリン
	5	1-プロパノール	エチレングリコール	3-ペンタノール

問4 次の文中の空欄 I ～ IV にあてはまる語の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

酢酸とエタノールの混合物に、少量の濃硫酸を加えて加熱すると、I と呼ばれる水に溶けにくい液体ができる。このように、酸とアルコールから II がとれてできた III は、塩基の水溶液を加えて加熱すると IV される。

		I	II	III	IV
(22)	1	酢酸エチル	酸	エーテル	加水分解
	2	アセトン	酸	エーテル	電気分解
	3	酢酸エチル	水	エーテル	電気分解
	4	アセトン	水	エステル	電気分解
	5	酢酸エチル	水	エステル	加水分解

問5 フェノール、アニリン、安息香酸に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(23)	1	フェノールに、塩化鉄(Ⅲ)水溶液を加えると、紫色に呈色する。
	2	アニリンを硫酸酸性の二クロム酸カリウム水溶液で還元すると、アニリンブラックができる。
	3	アニリンは、塩基性物質である。
	4	安息香酸に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、塩をつくり、水に溶けるようになる。
	5	トルエンを過マンガン酸カリウム水溶液と反応させ、酸性にすると、安息香酸になる。

問6 アミノ酸・タンパク質に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(24)	1	タンパク質を構成する α -アミノ酸は約 20 種類である。
	2	すべての α -アミノ酸には鏡像異性体が存在する。
	3	アミノ酸・タンパク質の検出にはニンヒドリン反応が用いられる。
	4	α -ヘリックス構造とは、タンパク質の二次構造の一つである。
	5	タンパク質は、多数のペプチド結合をもつ高分子化合物である。