

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

《 1 月 29 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」15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 各用語とそれについての現象の関係が正しい組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

		用語	現象
(1)	1	昇華	晴れた日に洗濯物がよく乾いた。
	2	凝縮	気温が下がり、池の表面に氷が張った。
	3	凝固	冷たいジュースを入れたコップの外側に水滴がついた。
	4	融解	ケーキの箱の中のドライアイスがいつの間にか消えていた。
	5	沸騰	料理中、鍋を強火にかけてしまい、吹きこぼれた。

問2 金属の性質に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

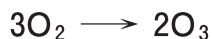
(2)	1	Ca は常温の水と反応する。
	2	Na は常温の水とは反応しない。
	3	Fe は熱水とは反応しないが、高温の水蒸気と反応する。
	4	Cu は希塩酸とは反応しないが、希硝酸と反応する。
	5	Au は王水に溶ける。

問3 分子の表し方などについて、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。

分子の構造は、水分子では $\text{H}:\ddot{\text{O}}:\text{H}$ のように価電子のみを・で示した式で表すことができる。このような式を I という。また、 $\text{H}-\text{O}-\text{H}$ のように、非共有電子対は省略して1組の共有電子対を線1本で表す式も多く用いられる。このような式を II といい、共有電子対を表す線を III という。各原子から出ている III の数は IV と呼ばれる。IV は各原子の不對電子の数に等しい。

		I	II	III	IV
(3)	1	電子式	構造式	価標	原子価
	2	電子式	構造式	結合線	原子価
	3	電子式	構造式	価標	価電子
	4	構造式	電子式	結合線	価電子
	5	構造式	電子式	価標	価電子

問4 酸素中で放電を行うと、次のような化学変化を起こして酸素の一部がオゾンに変化する。



200 mL の酸素がある。放電によって、その一部をオゾンに変化させたところ、気体全体の体積が190 mL になった。生成したオゾンの体積として、最も適切なものを一つ選べ。ただし、反応の前後で温度と圧力はかわらないものとする。

(4)

1	10 mL	2	20 mL	3	40 mL
4	50 mL	5	60 mL		

問5 酸・塩基について、次の文中の空欄 I ～ IV にあてはまるイオン式の組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。

アレニウスは、酸は水溶液中で電離して I を生じる物質であり、塩基は水溶液中で電離して II を生じる物質と定義した。しかし、この定義ではアンモニアの性質などが十分説明できなかったのもので、ブレンステッドとローリーはアレニウスの考え方を拡張して、酸は III を与える物質、塩基は IV を受けとる物質であると定義した。

(5)

	I	II	III	IV
1	H^+	OH^-	H^+	H^+
2	OH^-	H^+	H^+	OH^-
3	H^+	OH^-	OH^-	H^+
4	OH^-	H^+	OH^-	H^+
5	H^+	OH^-	OH^-	OH^-

問6 めっきについて、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。

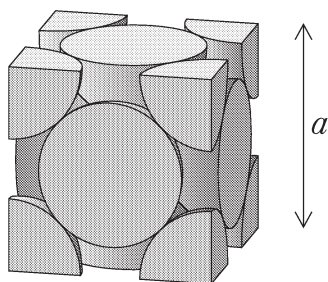
金属の腐食を防ぐために、表面を別の金属でおおう方法がめっきである。鉄 **Fe** の表面に亜鉛 **Zn** をめっきしたものを I といい、鉄 **Fe** の表面にスズ **Sn** をめっきしたものを II という。表面に傷がつき **Fe** が露出すると、III の方が急速に腐食が広がる。その理由は、IV の方が **Fe** よりもイオン化傾向が小さいためである。

		I	II	III	IV
(6)	1	ブリキ	トタン	トタン	Zn
	2	トタン	ブリキ	ブリキ	Zn
	3	ブリキ	トタン	ブリキ	Zn
	4	トタン	ブリキ	ブリキ	Sn
	5	ブリキ	トタン	トタン	Sn

2

以下の設問（問1～問6）に答えよ。

問1 次の図はアルミニウムの結晶構造を表しており，単位格子の一辺の長さを a ，原子の半径を r とする。 a を用いて r を表したとき，最も適切なものを一つ選べ。



(7)	1	$\frac{\sqrt{2} a}{8}$	2	$\frac{\sqrt{2} a}{4}$	3	$\frac{\sqrt{3} a}{4}$
	4	$\frac{\sqrt{2} a}{2}$	5	$\frac{\sqrt{3} a}{2}$		

問2 溶液の濃度に関する次の記述のうち，誤りを含むものを一つ選べ。

(8)	1	質量パーセント濃度は，溶液の質量に対する溶質の質量の割合をパーセントで表した濃度である。
	2	モル濃度は，溶液 1 L に溶けている溶質の量を物質量 [mol] で表した濃度である。
	3	質量モル濃度は温度によって変化しない。
	4	質量モル濃度は，溶液 1 kg に溶けている溶質の量を物質量 [mol] で表した濃度である。
	5	溶質の物質量 [mol] = モル濃度 [mol/L] × 溶液の体積 [L] と表される。

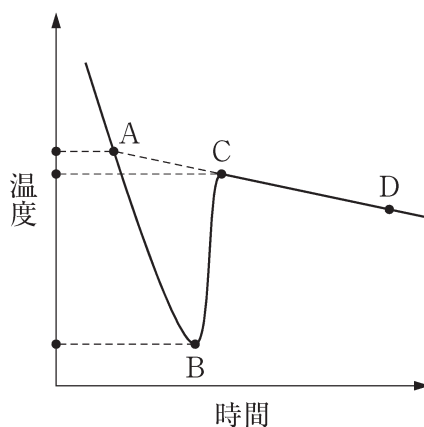
問3 ある非電解質 0.24 g を水に溶かした水溶液 600 mL の浸透圧をはかると、
27℃ で 8.3×10^3 Pa であった。この物質の分子量として、最も適切なもの
を一つ選べ。

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

(9)

1	1.2×10^2	2	4.8×10^2	3	7.2×10^2
4	1.2×10^3	5	4.8×10^3		

問4 次の図は、スクロース $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$ の希薄水溶液を冷却していったときの、
時間と温度の関係を表したグラフである。これに関する次の記述のうち、誤
りを含むものを一つ選べ。



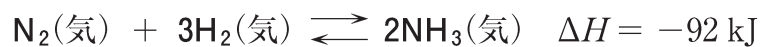
(10)

1	グラフの AB 間を過冷却状態という。
2	凝固が始まるのは A 点である。
3	A 点の温度を凝固点という。
4	グラフの CD 間でグラフが右下がりになっているのは、水の凝固にともない残った水溶液の濃度が大きくなっていくからである。
5	水溶液の凝固点は、純水の凝固点より低い。

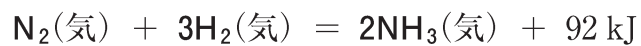
問5 エンタルピーに関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(11)	1	燃焼エンタルピー（燃焼熱）とは、物質 1 mol が完全に燃焼するときに放出する熱量のことである。
	2	融解エンタルピー（融解熱）とは、溶質 1 mol を多量の溶媒に溶解したときに放出または吸収する熱量のことである。
	3	中和エンタルピー（中和熱）とは、酸と塩基が中和して水 1 mol が生成するときに放出する熱量のことである。
	4	生成エンタルピー（生成熱）とは、化合物 1 mol がその成分元素の安定な単体から生成するときに放出または吸収する熱量のことである。
	5	蒸発エンタルピー（蒸発熱）とは、反応エンタルピー（反応熱）ではなく、状態変化に伴うエンタルピー変化（その物質が持つエネルギー変化）のことである。

問6 次の可逆反応が平衡状態にある。



または,



次の記述のうち、条件を変化させても平衡が移動しない操作として、最も適切なものを一つ選べ。

(12)	1	温度・体積を一定に保ったまま、窒素を加える。
	2	温度・体積を一定に保ったまま、アンモニアを取り除く。
	3	温度を一定に保ったまま、圧力を高くする。
	4	圧力を一定に保ったまま、温度を高くする。
	5	温度・体積を一定に保ったまま、触媒を加える。

3

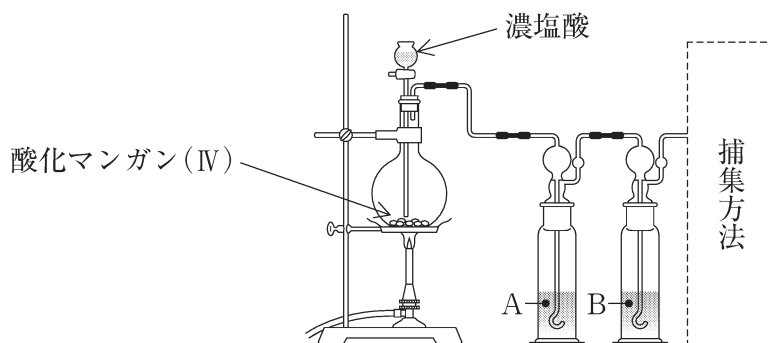
以下の設問（問1～問6）に答えよ。

問1 硫黄 S を完全に硫酸 H_2SO_4 に変えたとすると、48 kg の硫黄からえられる 98 % 濃硫酸の質量として、最も適切なものを一つ選べ。

(13)

1	98 kg	2	100 kg	3	120 kg
4	147 kg	5	150 kg		

問2 次の装置を用いて酸化マンガン(IV)に濃塩酸を加えて加熱し、塩素を発生させる。洗気瓶 A, B に入れておく物質と、捕集方法の正しい組合せとして、最も適切なものを一つ選べ。



(14)

	A	B	捕集方法
1	水	濃硫酸	水上置換
2	水	濃硫酸	下方置換
3	水	濃硫酸	上方置換
4	濃硫酸	水	水上置換
5	濃硫酸	水	下方置換

問3 硝酸鉛 $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$ 水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。

(15)	1	硫化水素を通じると、黒色沈殿を生じる。
	2	アンモニア水を加えると一旦沈殿を生じ、過剰に加えると再び溶ける。
	3	塩酸を加えると一旦沈殿を生じるが、それは熱水に溶ける。
	4	クロム酸カリウム水溶液を加えると、黄色沈殿を生じる。
	5	硫酸を加えると、白色沈殿を生じる。

問4 アルミニウムについて、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。

アルミニウムは、鋳石の I からえられる酸化物を II して製造される。アルミニウムは、III がかなり大きく反応性の大きい金属であるが、空気中ではち密な酸化被膜を生じ、内部までさびない。この状態を IV という。

		I	II	III	IV
(16)	1	氷晶石	電解精錬	電気陰性度	半導体
	2	氷晶石	溶融塩電解	電気陰性度	不動態
	3	ボーキサイト	電解精錬	電気陰性度	不動態
	4	ボーキサイト	溶融塩電解	イオン化傾向	不動態
	5	ボーキサイト	電解精錬	イオン化傾向	半導体

問5 リン P とその化合物に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(17)	1	単体には、黄リンや赤リンなどの同素体が存在する。
	2	リンを空気中で燃焼させると十酸化四リン P_4O_{10} になる。
	3	十酸化四リン P_4O_{10} は吸湿性が強く、強力な乾燥剤として用いられる。
	4	リン酸 H_3PO_4 は、潮解性のある無色の結晶で、水に溶けにくい。
	5	リン酸の塩は、肥料の原料として利用される。

問6 アルカリ土類金属元素の化合物に関する次の記述のうち、物質とその用途などの組合せとして、誤りを含むものを一つ選べ。

	物質	用途など
(18)	1 $CaCl_2$	乾燥剤や道路の凍結防止剤として利用されている。
	2 CaO	生石灰とも呼ばれ、貝殻の主成分でもある。
	3 $Ca(OH)_2$	消石灰とも呼ばれ、しっくいやさらし粉の原料でもある。
	4 $CaSO_4$	セッコウの主成分でもあり、チョークなどにも使われる。
	5 $BaSO_4$	X 線造影剤などに使われている。

4

以下の設問（問 1 ～ 問 6）に答えよ。

問 1 有機化合物について，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。

分子式が同じで，構造が異なる化合物を互いに異性体という。異性体のうち，分子の構造式が異なる異性体を I という。一方，分子の構造式は同じだが，原子や官能基の立体的な配置が異なるものを II という。
II には，炭素原子間の二重結合 $C=C$ の存在により区別することができるような III，また右手と左手のように重ね合わせることができない関係にある IV などがある。

		I	II	III	IV
(19)	1	立体異性体	構造異性体	位置異性体	シス-トランス異性体
	2	立体異性体	構造異性体	シス-トランス異性体	鏡像異性体
	3	構造異性体	立体異性体	鏡像異性体	位置異性体
	4	構造異性体	立体異性体	シス-トランス異性体	鏡像異性体
	5	構造異性体	立体異性体	位置異性体	シス-トランス異性体

問2 次のアルコールA～Dに関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

A	B	C	D
$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{H} \quad \text{OH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H} \quad \text{OHH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \\ \text{OHOH} \end{array}$	$\begin{array}{c} \text{H} \quad \text{H} \quad \text{H} \\ \quad \quad \\ \text{H}-\text{C}-\text{C}-\text{C}-\text{H} \\ \quad \quad \\ \text{OHOHOH} \end{array}$

(20)	1	Aは、酵母によるグルコースなどのアルコール発酵によりえられる。
	2	Bを酸化すると、ケトンになる。
	3	Cは、2価アルコールに分類される。
	4	Cは、自動車エンジン冷却用の不凍液や、プラスチックの原料などに用いられている。
	5	Dは、第三級アルコールの一つである。

問3 次の物質の中で、ヨードホルム反応と銀鏡反応の両方を示すものとして、最も適切なものを一つ選べ。

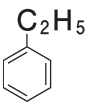
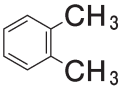
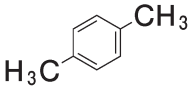
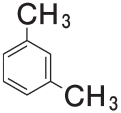
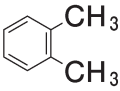
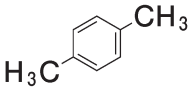
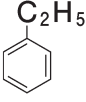
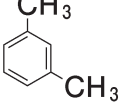
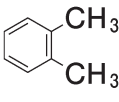
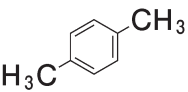
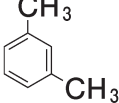
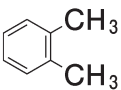
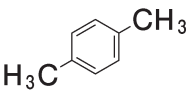
(21)	1	$\begin{array}{c} \text{H}-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{O} \end{array}$	2	$\text{CH}_3-\text{CH}_2-\text{OH}$	3	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{H} \\ \\ \text{O} \end{array}$
	4	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{C}-\text{OH} \\ \\ \text{O} \end{array}$	5	$\begin{array}{c} \text{CH}_3-\text{CH}-\text{CH}_3 \\ \\ \text{OH} \end{array}$		

問 4 油脂に関する次の記述のうち、誤りを含むものを一つ選べ。

(22)	1	油脂は常温で液体の脂肪油，常温で固体の脂肪に分けられる。
	2	脂肪油は高級飽和脂肪酸を多く含む。
	3	脂肪油に水素を付加させると硬化油になる。
	4	油脂を水酸化ナトリウム NaOH でけん化すると，グリセリンとセッケンができる。
	5	油脂 1 mol を完全にけん化するのに要する水酸化カリウム KOH は 3 mol である。

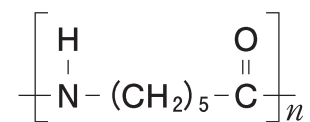
問 5 次の文を読み，化合物 A，B，C の構造式の組合せとして，最も適切なものを一つ選べ。

分子式 C_8H_{10} で表される芳香族炭化水素 A，B，C がある。A を過マンガン酸カリウム KMnO_4 水溶液で酸化すると，安息香酸がえられた。B を KMnO_4 水溶液で酸化すると中間体がえられた。さらに加熱すると脱水反応が起こり，酸無水物に変化した。C を KMnO_4 水溶液で酸化してえられる化合物は，ポリエステルと呼ばれる合成繊維の原料として用いられる。

	A	B	C
(23) 1			
2			
3			
4			
5			

問6 平均分子量 5.2×10^4 のナイロン6の1分子中に存在するアミド結合の数として、最も適切なものを一つ選べ。

ただし、ナイロン6の構造式は右図のとおりである。



(24)

1	230	2	460	3	920
4	2300	5	4600		