

(7枚のうち1)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

1 次の1～4に答えなさい。

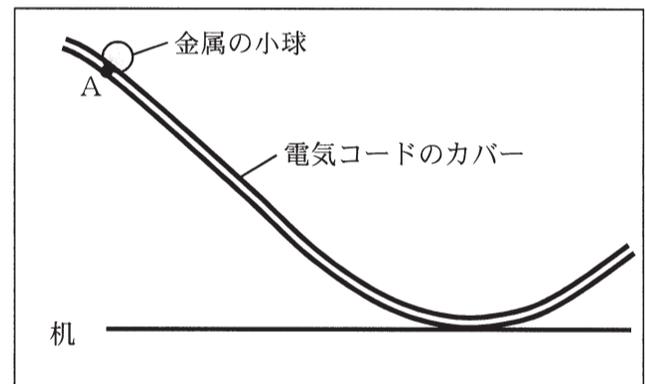
1 物体の運動について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) クレーンが地面に置いてある荷物を、5000 N の力で、地面から 3 m の高さまで8秒間で持ち上げる仕事をしました。この仕事の仕事率は何 W ですか。求めなさい。

(2) 摩擦や空気の抵抗などが無い場合、物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの和は一定に保たれています。このことを説明する際、どのような例をあげますか。物体のもつ位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりの例として適切なものを、次の(ア)～(エ)から選び、その記号を書きなさい。

- (ア) ジェット機が飛ぶ高さとの速さの関係
 (イ) ゆれているブランコの高さとの速さの関係
 (ウ) エレベーターの高さとの速さの関係
 (エ) 走り幅とびでとぶ幅と助走の速さの関係

(3) 右の図は、電気コードのカバーと金属の小球を用いて作ったジェットコースターのモデルを、模式的に示したものです。コースの点Aで金属の小球を静かにはなして運動させると、小球はコースを通り、右端から空中に飛び出しました。そのとき、小球はどの高さまで上がると考えられますか。次のア・イから選び、その記号を書きなさい。また、その理由を簡潔に書きなさい。ただし、小球にはたらく摩擦力や空気の抵抗力は無視できるものとします。



ア 点Aと同じ高さ イ 点Aより低い高さ

2 化学変化と熱について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 次の(ア)～(エ)の化学変化から、吸熱反応を選び、その記号を書きなさい。

- (ア) 酸化カルシウムに水を加えたときの化学変化
 (イ) 炭酸水素ナトリウムにクエン酸を加え、そこに水を入れたときの化学変化
 (ウ) エタノールを燃やしたときの化学変化
 (エ) 水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えたときの化学変化

(2) 次の文は、化学カイロを使用した時に起こっている発熱反応について述べたものです。文中の(a)・(b)にあてはまる適切な言葉を、下の(ア)～(カ)から、それぞれ選び、その記号を書きなさい。

化学カイロは(a)が(b)するときの発熱を利用したものである。

- (ア) 鉄粉 (イ) 銅粉 (ウ) マグネシウム粉 (エ) 還元 (オ) 酸化 (カ) 摩擦

(3) 鉄粉と硫黄粉末から硫化鉄ができる反応は、常温では起こらないが、ガスバーナーで混合物の一部を加熱すると、熱した部分で反応が始まり、ガスバーナーを遠ざけても反応は全体に広がっていきます。ガスバーナーを遠ざけても反応が全体に広がっていくのはなぜですか。簡潔に書きなさい。

(7枚のうち2)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 生物の殖え方について、次の(1)～(3)に答えなさい。

(1) 親と同一の遺伝子を持ち、同一の形質を現す細胞や個体の集団を何といいますか。その名前を書きなさい。

(2) 次の文章は、植物の受精から個体になる過程を説明したものです。文章中の(a)・(b)にあてはまる適切な言葉を、下のア～オから、それぞれ選び、その記号を書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

受精卵は、胚珠の中で細胞分裂をくり返し、(a)になる。(a)は、将来、植物のからだになるつくりを備えている。また、胚珠は発達して、(b)になる。

ア 花粉管 イ 胚 ウ 子房 エ 種子 オ 果実

(3) 多細胞の動物の有性生殖では、卵と精子の2つの細胞が受精することで受精卵ができます。受精卵は2つの細胞が受精してできたにも関わらず、受精卵の染色体数は親の倍にはなりません。受精卵の染色体数が親の倍にならないのはなぜですか。「染色体数」の言葉を用いて、簡潔に書きなさい。

4 次の図1・図2は、ある震源の浅い地震について、異なるA地点・B地点のそれぞれの地震計で観測した記録の一部を示したものです。これについて、下の(1)～(3)に答えなさい。

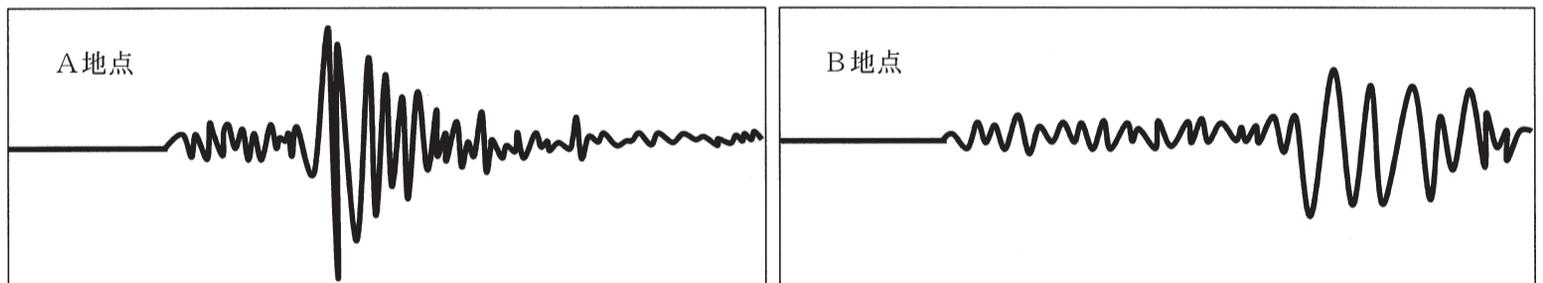


図1

図2

(1) 次の文章は、図1・図2について述べたものです。文章中の(a)～(c)にあてはまる言葉を、それぞれ書きなさい。なお、同じ記号には同じ言葉が入ります。

図1・図2において、最初の小さな揺れを(a)といい、後からくる大きな揺れを(b)という。(a)は伝わる速さの速い波による揺れで、(b)は伝わる速さが遅い波による揺れである。また、この2つの波が届いた時刻の差を、(c)という。

(7枚のうち3)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

(2) 次の表は、A地点・B地点での震源からの距離と揺れが始まった時刻を示したものです。この地震の地震発生時刻を、下のア～エから選び、その記号を書きなさい。ただし、この地域の地質は一様であるものとします。

観測地点	震源からの距離	揺れが始まった時刻
A地点	119km	8時30分07秒
B地点	224km	8時30分22秒

ア 8時29分43秒 イ 8時29分50秒 ウ 8時29分52秒 エ 8時30分00秒

(3) P波とS波の伝わる速さのちがいを利用して、近年「緊急地震速報」の活用が進められています。緊急地震速報とは、地震が発生したときに震源に近い地震計でP波を感知し、瞬時に各地のS波の到達時刻を予測して、可能な限りすばやく知らせる情報のことです。プレート内地震では、緊急地震速報が間に合わないことがあります。それはなぜですか。簡潔に書きなさい。

2 平成21年3月告示の高等学校学習指導要領 理科 各科目にわたる指導計画の作成と内容の取扱い 2 (3) には、「観察、実験、野外観察、調査などの指導に当たっては、関連する法規等に従い、事故防止について十分留意するとともに、使用薬品などの管理及び廃棄についても適切な措置を講ずること。」と示されています。このことについて、次の1～3に答えなさい。

1 次の(ア)～(オ)の中から、医薬用外毒物及び医薬用外劇物に当たるものをそれぞれ選び、その記号をすべて書きなさい。

(ア) 炭酸カルシウム (イ) 濃硫酸 (ウ) 黄リン (エ) 水銀 (オ) ホルマリン

2 次の(a)・(b)のうち、適切な措置を講ずることにより、校内で廃棄することができる薬品はどちらですか。(a)・(b)から1つ選び、その記号を書きなさい。また、その薬品を校内で廃棄する場合、どのような方法で廃棄しますか。簡潔に書きなさい。

(a) タマネギの体細胞分裂の観察を行うための処理に使用した5%の塩酸の廃液

(b) 金属イオンの反応に関する実験で生じた銅のイオンを含む廃液

3 毒物及び劇物の紛失の未然防止のために、使用薬品などの管理について、どのような措置を講ずる必要がありますか。簡潔に2つ書きなさい。

(7枚のうち4)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

3 金属の利用に関して、次の1～4に答えなさい。

1 鉄は、硬さや強さを調整できる利点があります。ピアノ線などに用いられている最硬鋼は、針金などに用いられている極軟鋼と比較して、ある元素の含有量が大きくなっています。その元素は何ですか。その元素記号を書きなさい。

2 次の(ア)～(エ)から、銅を主成分とする合金をすべて選び、記号を書きなさい。

(ア) 洋銀 (イ) 真鍮^{しんちゆう} (ウ) ジュラルミン (エ) ニクロム

3 次の表は、鉄、銅、亜鉛、マンガンの主要な鉱物についてまとめたものです。下の(1)・(2)に答えなさい。

金属	鉱石	化学式
鉄	赤鉄鉱	Fe_2O_3
銅	黄銅鉱	CuFeS_2
亜鉛	閃亜鉛鉱	ZnS
マンガン	軟マンガン鉱	MnO_2

(1) 表中の化学式のうち、最も酸化数が大きい金属元素を含むものはどれですか。その化学式を書きなさい。

(2) 鉄及びマンガンの鉱石は、一般に酸化物として存在し、銅及び亜鉛の鉱石は、一般に硫化物として存在します。それはなぜですか。その理由を、「電気陰性度」の語を用いて説明しなさい。

4 光触媒の一種である酸化チタン(IV)に光(紫外線)が当たると、次のようなしくみで有機物の汚れなどが分解され、酸化チタン(IV)の表面は清潔な状態に保たれます。このしくみを生徒に図を用いて説明する反転授業用のビデオを作成することとします。あなたはどのような図を板書しますか。その図をかきなさい。

① 酸化チタン(IV)の表面に紫外線が当たると、その光エネルギーにより酸化チタン(IV)の中の電子が高エネルギー状態になり、物質中を自由に動ける電子となる。電子があったところは正電荷を帯びた抜け殻となる。これを正孔(h^+)といい、自由に振る舞う。

② 酸化チタン(IV)の表面には「吸着水」と呼ばれる水があり、正孔によって水分子が酸化され、すなわち、正孔が水分子から電子を奪い、 $\cdot\text{OH}$ (ヒドロキシルラジカル)が生じる。



③ $\cdot\text{OH}$ には不対電子があるため反応性が高く、この $\cdot\text{OH}$ が汚れや細菌などの有機物から電子を奪うことにより、有機物を酸化分解する。

(7枚のうち5)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

4 化学結合に関して、次の1～3に答えなさい。

1 分子について、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 二酸化炭素分子の電子式をかきなさい。

(2) 次の文章は、分子の立体構造を予想するVSEPR法の考え方を示したものです。この考え方によると、ホルムアルデヒドの分子はどのような形になると予想できますか。下のア～ウの中から選び、その記号を書きなさい。また、そのように考えた理由も書きなさい。

- ① 分子中の中心原子のまわりの電子対は互いに反発し合い、できるだけ遠く離れた位置を占めるように配置する。このとき、単結合、二重結合、三重結合などの結合電子対や非共有電子対はそれぞれ一つのまとまりと考える。
- ② 電子対の反発の強さは、非共有電子対—非共有電子対 > 非共有電子対—結合電子対 > 結合電子対—結合電子対の順である。

ア 正四面体形

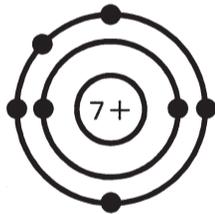
イ 三角形

ウ 三角錐形

2 塩化ナトリウムについて、次の(1)・(2)に答えなさい。

(1) 単体のナトリウムと塩素を反応させると塩化ナトリウムができます。このとき、ナトリウム原子と塩素原子はどのような電子のやりとりによって結び付きますか。そのしくみを、電子配置の模式図を用いて説明しなさい。なお、電子配置の模式図は次の例にならってかきなさい。

(例) 窒素原子



(2) 塩化ナトリウムのようなイオン結晶は、強い力を加えると結晶の特定な面に沿って割れやすいという性質をもちます。このことについて、図を用いて生徒に説明することとします。あなたはどのような図を板書しながら、説明をしますか。その図と説明文をかきなさい。

3 金属ナトリウムは体心立方格子の結晶構造をとります。ナトリウム原子が結晶中の空間に占める体積の割合(充填率)はいくらですか。求めなさい。その際、求め方も書きなさい。ただし、円周率 $\pi=3.14$ 、 $\sqrt{3}=1.73$ とします。

(7枚のうち6)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

- 5 金属の質量と化合した酸素の質量の関係を調べる実験を生徒に行わせました。次の図は生徒が作成したレポートの一部を示したものです。このことについて、下の1～3に答えなさい。

[実験] 金属の質量と化合した酸素の質量との関係

[目的] 銅を酸化させるとき、銅の質量と化合する酸素の質量との関係を調べる。

[準備] 銅の粉末、ステンレス皿、金属製の葉さじ、電子てんびん、三脚、三角架、るつぼばさみ、ガスバーナー、マッチ

[方法]

- ① ステンレス皿をてんびんにのせて、銅の粉末を、決めた質量だけ取り取る。
- ② 銅の粉末が飛び散らないように、ガスバーナーの炎を調節しながら加熱する。
- ③ 銅の粉末に変化が見られなくなったら加熱するのをやめる。
- ④ ステンレス皿が十分に冷えてから、ステンレス皿ごと質量を測定する。
- ⑤ 質量を測定したあと、粉末を葉さじでよくかき混ぜる。
- ⑥ 再び、加熱と質量の測定の操作を行い、質量が変化しなくなるまでくり返す。

[結果]

グループ (班)	1	2	3	4	5
銅の質量 [g]	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
酸化銅の質量 [g]	0.60	0.73	0.85	0.99	1.11
化合した酸素の質量 [g]	0.10	0.13	0.15	0.19	0.21

- 1 実験結果から、変化させた量とその結果変化した量との関係を見いださせるため、実験結果をグラフ化する方法を生徒に説明することとします。どのような内容を説明しますか。書きなさい。また、銅の質量と化合した酸素の質量の関係を表すグラフをかきなさい。
- 2 この実験で得た結果を基に作成したグラフから、銅の質量と化合した酸素の質量はどのような関係にあることが分かりますか。簡潔に説明しなさい。
- 3 次の表は、銅の質量ごとに化合する酸素の質量の理論値を示したものです。上の図の実験の結果は、理論値より小さくなっています。その要因は何ですか。3つ書きなさい。また、その要因による誤差をできるだけ小さくするためには、準備物や実験方法をどのように工夫すればよいですか。その誤差を小さくするための工夫をそれぞれ書きなさい。

銅の質量 [g]	0.50	0.60	0.70	0.80	0.90
化合する酸素の質量の理論値 [g]	0.13	0.15	0.18	0.20	0.23

(7枚のうち7)

受験番号		氏名	
------	--	----	--

(答えは、すべて解答用紙に記入すること。)

6 アルデヒドとケトンに関して、次の1～3に答えなさい。

- 1 次の表は、代表的なケトンの示性式についてまとめたものです。表中の(a)～(c)にあてはまる適切な化合物の名称を、下の(ア)～(エ)からそれぞれ選び、その記号を書きなさい。

化合物の名称	示性式
(a)	CH_3COCH_3
(b)	$\text{C}_6\text{H}_5\text{COCH}_3$
(c)	$\text{CH}_3\text{COCH}=\text{CH}_2$

- (ア) エチルメチルケトン (イ) メチルビニルケトン
(ウ) メチルフェニルケトン (エ) アセトン

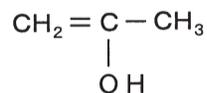
- 2 アルコールの反応とその酸化生成物の性質を調べる実験を生徒に行わせることとします。次の①～④は、この実験の手順を示したものです。この実験に関して、下の(1)・(2)に答えなさい。

- ① 試験管にエタノール 2 mL を取り、60～70 °C の温湯に浸けて温める。
② 銅線をバーナーで熱し、空気中で少し冷まして黒色に変化させた後、試験管のエタノールの液面近くで上下させる。
③ ② の操作を 2～3 回繰り返す。
④ 試験管の液体の臭いを、鼻を試験管の口に直接近づけず、手であおいで嗅ぐ。

- (1) 手順 ② においてアルデヒドが生じます。そのアルデヒドの示性式を書きなさい。

- (2) この実験では、メタノールを使用することも考えられますが、エタノールを使用しています。それはなぜですか。メタノールを使用した場合の生成物の性質と関連付けて、簡潔に説明しなさい。

- 3 次の図は、アセトンに水を加えるとわずかに生じるエノール型の異性体を構造式で示したものです。下の(1)・(2)に答えなさい。



- (1) 図のエノール型の異性体の名称は何ですか。書きなさい。

- (2) 水溶液中のアセトンのエノール型は、0.0000046 % 存在するだけでありますが、アセチルアセトン $\text{CH}_3\text{COCH}_2\text{COCH}_3$ はエノール型の割合が大きくなります。それはなぜですか。アセチルアセトンの構造式を用いて、簡潔に説明しなさい。

(6枚のうち1)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄		
1	1	(1)		
		(2)		
		(3)	記号	
	2	(2)	(a)	
			(b)	
		(3)		
	3	(2)	(a)	
			(b)	
		(3)		
	4	(1)	(a)	
			(b)	
			(c)	
(2)				
	(3)			

(6枚のうち2)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
2	1	医薬用外毒物	
		医薬用外劇物	
	2	記号	
		方法	
	3		
3	1		
	2		
	3	(1)	
		(2)	
	4		

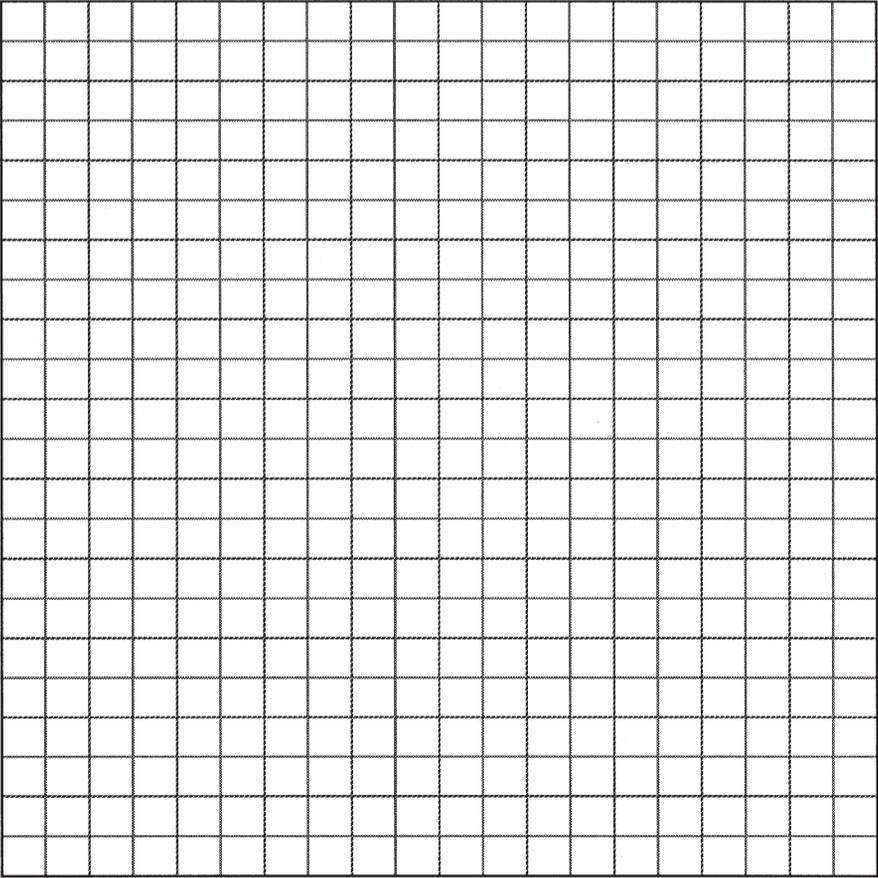
(6枚のうち3)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
4	1	(1)	
		記号	
		(2)	理由
	2	(1)	
		(2)	
	3		

(6枚のうち4)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
5	1	内容	
		グラフ	

(6枚のうち5)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
5	2		
		要因	
	工夫		
	3	要因	
		工夫	
		要因	
		工夫	

(6枚のうち6)

受験番号		氏 名	
------	--	-----	--

問題番号		解答欄	
1	(a)		(b)
	(c)		
2	(1)		
	(2)		
3	(1)		
	(2)		

6