

令和4年度採用

群馬県公立学校教員選考試験問題

中学校（理科）

受験番号		氏名	
------	--	----	--

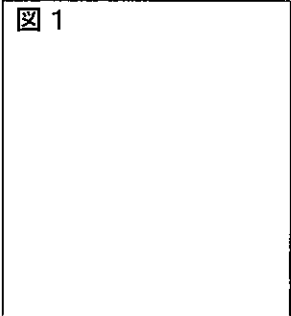
— 注 意 事 項 —

- 1 「開始」の指示があるまでは、問題用紙を開かないでください。
- 2 問題は、1ページから4ページまであります。「開始」の指示後、すぐに確認してください。
- 3 解答は、すべて解答用紙に記入してください。
- 4 「終了」の指示があったら、直ちに筆記具を置き、問題用紙と解答用紙の両方を机の上に置いてください。
- 5 退席の指示があるまで、その場でお待ちください。
- 6 この問題用紙は、持ち帰ってください。

1 第3学年「力学的エネルギー」において、単元の課題「ジェットコースターは最初の高さまで上がるのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 運動エネルギーについて考える学習で、生活の中の事象としてボウリングの様子を生徒に提示した。ピンを動かしたボールのもつ運動エネルギーの大きさに関係する条件を2つ書きなさい。

(2) 高いところにある物体がもつ位置エネルギーの大きさについて考える学習で、おもりがくいに当たるとくいが移動し、移動距離を測ることができる図1のような装置を用いて実験を行った。次の①、②の問いに答えなさい。



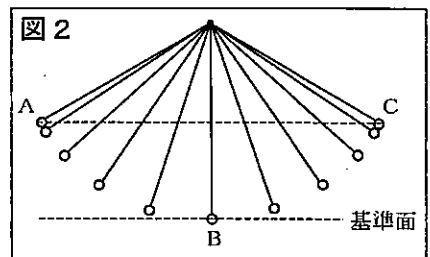
① 位置エネルギーの大きさは、落下する物体の位置と質量に関係すると予想し、おもりの高さ、質量を変えて実験を行い、くいの移動距離を測ったところ、表1のような結果となった。おもりの高さとかくいの移動距離の関係をおもりの質量ごとにグラフに表しなさい。

表1 おもりの高さに対するくいの移動距離 [cm]

		おもりの高さ		
		10 cm	20 cm	30 cm
おもりの質量	50 g	0.25	0.50	0.75
	100 g	0.53	0.95	1.55
	150 g	0.80	1.50	2.30

② この実験結果から、生徒に見いださせたい考察の内容を書きなさい。

(3) 力学的エネルギーの保存について考える学習で、図2のような振り子の観察を行った。A、Cはおもりの位置が最も高い位置であり、最も低いBの位置を基準面として、位置エネルギーと運動エネルギーの移り変わりについて考えた。次の①～③の問いに答えなさい。



① 振り子の観察を行う際、観察をしていた生徒から、AとBにおける力学的エネルギーの総量は本当に同じなのかという疑問が出された。図1の目盛り付きくいを使って、実際に確かめる方法を書きなさい。

② 図2は、ストロボ写真で撮影したものをもとに作成している。実際の授業において振り子の様子をこのように撮影したものを生徒に見せることのよさを書きなさい。

③ 図2で、Aの高さが19.6cm、おもりの質量が100gである場合、高さ9.8cmの位置におけるおもりの速さは何 m/s か。重力加速度を 9.8m/s^2 として、小数第二位まで求めなさい。(力学的エネルギーは保存されるものとする。)

(4) (3)の「力学的エネルギーの保存」の学習後、単元の課題について考える学習を行った。力学的エネルギーが保存されれば、初めにモーターの力で高い位置に引き上げられたジェットコースターは、その後、最初の高さまで上がるが、実際には上がることができない。その理由を、「エネルギー」という言葉を使って書きなさい。

(5) 日常生活では、白熱電球からLED電球が多く使われるようになってきた。その理由を、「エネルギー」という言葉を使って書きなさい。

2 第3学年「化学変化と電池」において、単元の課題「電池はどのようにして電気エネルギーを取り出しているのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(5)の問いに答えなさい。

(1) 導入の場面で、食塩水に備長炭とアルミニウムはくを組み合わせた木炭電池を用いて、豆電球が点灯する様子を提示した。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① 電流を長時間流した後の木炭電池も準備しておき、生徒に提示した。木炭電池のどのような様子を見て、どのようなことに気付かせたいかを書きなさい。
- ② 木炭電池以外の手作り電池を生徒に提示し、2種類の金属を電解質の水溶液に入れたときに電流が取り出せることに着目させたい。身の回りの物を組み合わせてできる電池の例を木炭電池以外に1つ書きなさい。

(2) 電流を取り出すのに必要な条件を調べるために実験1を行った。後の①、②の問いに答えなさい。

【実験1】

1. 金属板（銅・亜鉛・マグネシウム）と水溶液（うすい塩酸・砂糖水）を用意する。
2. 様々な組合せ（同じ金属どうしも含む）で2枚の金属板を水溶液に入れ、電子オルゴールをつないで音が鳴るか調べる。
3. 電子オルゴールの鳴り方や、それぞれの金属板が何極であったかを記録する。

- ① この実験で、電流が流れているかを確認するために電子オルゴールを用いた理由を、微量な電流についても調べられること以外に1つ書きなさい。
- ② 亜鉛とマグネシウムをうすい塩酸に入れたときに、+極になるのはどちらの金属板か書きなさい。

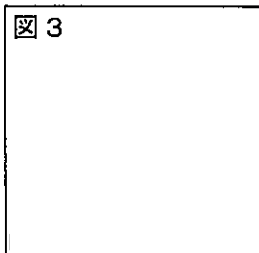
(3) 実験1で、電流を取り出せたときには一極で金属板が溶けたことや、亜鉛は組合せによって極が変わったことから、「金属の種類によって、陽イオンへのなりやすさに差があるのではないか」という新たな課題を設定し、実験2を行った。後の①、②の問いに答えなさい。

【実験2】

図3のようなマイクロプレートの横の列に同じ種類の水溶液を、縦の列に同じ種類の金属を入れ、変化を観察した。

① 結果をまとめた表2のア～ケのうち、金属板の表面に別の金属が付着したものを全て選び、記号で書きなさい。

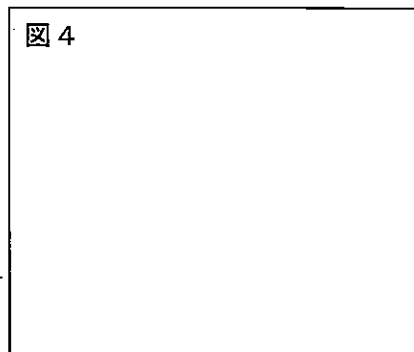
	銅	マグネシウム	亜鉛
硫酸銅水溶液	ア	イ	ウ
硫酸マグネシウム水溶液	エ	オ	カ
硫酸亜鉛水溶液	キ	ク	ケ



② 生活の中で、イオンになりにくい性質を生かした金属の活用例を1つ書きなさい。

(4) 実験1で扱った電池は、すぐに電圧が低下してしまったため、安定した電圧を長続きさせることのできるダニエル電池(図4)をつくる実験を行った。次の①～③の問いに答えなさい。

- ① ダニエル電池が安定して起電力を保てる理由を簡潔に書きなさい。
- ② 図4でセロハンチューブを用いている理由を書きなさい。
- ③ ダニエル電池が電流を生み出している間に a濃度が上がるイオンと、b濃度が下がるイオンをそれぞれ化学式で書きなさい。

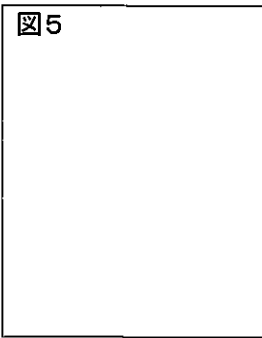
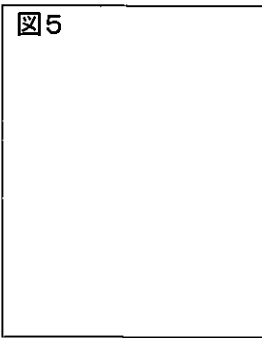


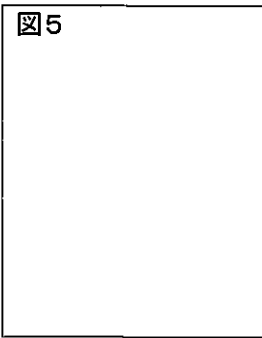
(5) 単元のまとめでは、身の回りで使われている様々な電池について調べる活動を設定した。スマートフォンから電気自動車まで幅広く利用され、開発者である吉野彰さんら3人がノーベル化学賞を受賞した電池の名称を書きなさい。

3 第2学年「植物のからだのつくりと働き」において、単元の課題「光合成は葉のどこでどのように行われているのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)、(2)の問いに答えなさい。

(1) 「光合成は葉の細胞のどこで行われているか」について調べる実験を計画する場面で、見通しが立てられるよう小学校の学習内容を振り返った。次の文は、そのときの生徒のやりとりの一部である。後の①～④の問いに答えなさい。

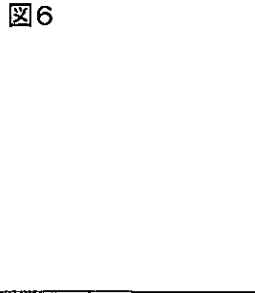
生徒A：斑入りの葉に日光を当てたとき、葉の緑色の部分しかヨウ素液の反応が出なかったから、光合成は細胞の中の葉緑体で行われていると思うよ。
生徒B：それなら、日光を当てた葉にヨウ素液をたらして、葉緑体の色の変化を顕微鏡で観察するのはどうかな。
生徒C：でも、それでヨウ素液の反応が出たとしても、光合成のおかげでできたとは言いきれないね。もともとデンプンをためていたのかもしれないから。
生徒D：それならば、も用意して比べたらどうだろう。

- ① 対照実験となるように、に入る言葉を書きなさい。
- ② 生徒のやりとりから実験を計画する際、のようにしてオオカナダモを用いることとした。オオカナダモを用いる利点を書きなさい。
- ③ 顕微鏡でオオカナダモの葉の細胞を観察する際、ヨウ素液の反応による色の変化を見やすくするために漂白したい。その方法と、安全面で配慮することを書きなさい。
- ④ のようにして光を当てていると、光合成と気体との関係について気づきもてる事象が観察できる。どのような事象か書きなさい。



(2) 次に、小学校での学習内容から、「光合成で二酸化炭素が使われているのではないか」という予想を立て、班ごとに実験を計画したところ、BTB溶液を用いる班と石灰水を用いる班に分かれた。次の文は、BTB溶液を用いた実験の手順である。後の①～④の問いに答えなさい。

【実験】
1. 呼気を吹き込んで黄色にしたBTB溶液入りの水を4本の試験管A～Dに分ける。(図6)
2. 試験管AとCにはオオカナダモを入れ、試験管CとDはアルミニウムはくで全体をおおい、光を遮断する。
3. 試験管に30分間光を当て、色の変化を調べる。



- ① 試験管BやDのように空の試験管を用意するのはなぜか。理由を簡潔に書きなさい。
- ② 実験の結果、試験管AのBTB溶液だけが変色した。試験管AとCの結果の比較からどのようなことが考えられるか書きなさい。
- ③ 青色のBTB溶液に呼気を吹き込み、緑色の状態にしてから、1時間以上光を当ててこの実験を行うと、試験管A以外でも色の変化が見られた。色が変わる試験管を記号で選び、色の変化の様子とその理由を書きなさい。
- ④ 石灰水を用いる班ではオオカナダモの代わりにタンポポの葉を試験管に入れることとした。BTB溶液を用いた実験と同じように4本の試験管で実験を行うときの手順を書きなさい。ただし、試験管の記号にはE、F、G、Hを用いることとする。

4 第1学年「火山活動と火成岩」において、単元の課題「マグマの性質と火山活動にはどのような関係があるのだろうか」を設定し、学習を進めた。次の(1)～(4)の問いに答えなさい。

(1) 単元の導入では、伊豆大島火山（東京都）と雲仙普賢岳（長崎県）の火山噴出物の写真や過去の噴火の様子の動画を視聴することで、2つの火山を比較しながら火山活動について考える学習を行った。次の①～④の問いに答えなさい。

- ① 自然災害についての動画を選ぶ際に配慮すべきことはどのようなことか書きなさい。
- ② 伊豆大島火山と雲仙普賢岳で、溶岩が流れる様子が確認しやすいのはどちらか書きなさい。
- ③ 2つの火山から噴出した火山灰を比べたところ、伊豆大島火山は黒っぽく、雲仙普賢岳は白っぽかった。色の違いについて詳しく調べるため、双眼実体顕微鏡を使って観察を行った。双眼実体顕微鏡を使うよさを書きなさい。
- ④ 伊豆大島火山の火山灰を観察したところ、黒っぽい有色鉱物が多く見られた。中学校で扱う有色鉱物の名称を1つと、その有色鉱物の色以外の特徴を書きなさい。

(2) 火山灰に含まれる無色鉱物が多いと、基であるマグマのねばりけが強いことを学習した生徒は、以下の会話のように、火山の形もマグマと関係があるのではないかと考えた。後の①、②の問いに答えなさい。

生徒A：雲仙普賢岳は、無色鉱物が多かったから、マグマのねばりけが強いな。
生徒B：伊豆大島火山は、無色鉱物が少なく、有色鉱物が多かったから、マグマのねばりけは強くないな。
生徒A：マグマのねばりけと火山の形は関係しているのかな。
生徒B：マグマのねばりけと噴火の様子も関係しているかもしれないよ。

- ① マグマのねばりけの違いによる火山のでき方についてのモデル実験を行うこととした。どのようなモデル実験を行うか。マグマのモデルとなる材料の名称を1つ書き、実験方法を言葉と図を用いて説明しなさい。
- ② 「マグマのねばりけ」という言葉を使い、伊豆大島火山の火山の形について説明しなさい。

(3) 生徒は、火山の岩石（火成岩）の色もマグマと関係していると考え、様々な火成岩について調べることにした。岩石標本を観察し、その特徴で分類した。次の①、②の問いに答えなさい。

- ① ある岩石を観察した結果は図7のようになった。図7のようなつくりを何というか。漢字で書きなさい。
- ② 火山岩と深成岩のでき方について考えるために、ミョウパンを用いて、冷え方の違いによる結晶のでき方を調べるモデル実験を行った。この実験から分かる深成岩のでき方とその特徴について書きなさい。

図7

(4) 単元のまとめにおいて図8、図9のような異なる2つの地域のハザードマップを提示した。これらのハザードマップから、生徒にどのようなことを考えさせたいか書きなさい。

図8

図9

理科 解答用紙	2枚中の1	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(4年)

1

(1)		
(2)	①	②
(3)	①	
	②	③
(4)		
(5)		

2

(1)	①	
	②	
(2)	①	②
(3)	①	②
(4)	①	
	②	③
		a
		b
(5)		

理科 解答用紙	2枚中の2	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(4年)

3	(1)	①		
		②		
		③	(方法)	(安全面で配慮すること)
		④		
	(2)	①		
		②		
		③	(色が変化する試験管)	(色の変化の様子)
			(色が変化した理由)	
		④	(手順)	

4	(1)	①			
		②	③		
		④	(名称)	(特徴)	
	(2)	①	(材料)	②	
			(方法)		
	(3)	①	②		
	(4)				

以下はあくまでも解答の一例です。

理科 解答用紙	2枚中の1	受験番号	氏名
---------	-------	------	----

(4年)

1	(1)	ボールの速さ	ボールの質量	完答6点	
	(2)	①		②	<p>どの質量のおもりでも、高さが高いほど、くいの移動距離が大きいのので、位置エネルギーも大きいと考えられる。また、おもりの高さが同じであれば、おもりの質量が大きいのほど、くいの移動距離が大きいのので、位置エネルギーも大きいと考えられる。</p> <p>各2点 計6点</p>
	(3)	①	<p>まず、目盛り付きくいを用いて、Aの高さから振り子のおもりを落としたときのくいの移動距離を測る。次にBの位置に横向きに目盛り付きくいを設置し、振り子がBの位置にきたときのくいの移動距離を測る。その後、得られた測定値を比較する。</p>	6点	
		②	<p>単位時間あたりのおもりの移動距離が見られることによって、速さの変化と物体の高さの関係を捉えやすい。</p>	6点	
	(4)	<p>摩擦力や空気の抵抗が働き、力学的エネルギー以外の音や熱などのエネルギーに変わるため。</p>			8点
	(5)	<p>明るさが同じ程度の照明でも、LED電球は白熱電球よりも熱の発生が少なく、エネルギー変換効率がよい。</p>			6点

2	(1)	①	<p>ボロボロになったアルミニウムはくを見て、化学変化が起きていることに気付かせたい。</p>			5点	
		②	<p>レモンに銅板とアルミニウムはくを組み合わせた果物電池 など</p>			5点	
	(2)	①	<p>電流の向きを調べることができるため。</p>	5点	②	<p>亜鉛</p>	5点
	(3)	①	<p>イ・ウ・ク</p>	完答5点	②	<p>ブリキ など</p>	5点
	(4)	①	<p>+極に水素が発生しないので、電池の分極を防ぐことができるため。</p>			5点	
		②	<p>2つの水溶液を混ぜないで、電流を流すために必要なイオンを通過させるため。</p>	5点	③	<p>a Zn^{2+}</p> <p>b Cu^{2+} 完答5点</p>	
	(5)	<p>リチウムイオン電池</p>			5点		

以下はあくまでも解答の一例です。

理 科 解 答 用 紙	2 枚 中 の 2	受 験 番 号		氏 名	(4 年)
-------------	-----------	---------	--	-----	---------

3	(1)	①	日光を当てない葉	5 点	
		②	葉が透けていて、細胞の観察がしやすい。	5 点	
		③	(方法) 温めたエタノールに入れる。 3 点	(安全面で配慮すること) 引火の危険性があるため、湯せんで温める。 3 点	3 点
		④	光を当てたオオカナダモの葉に無数の気泡がついていること。		5 点
	(2)	①	オオカナダモのはたらきによって二酸化炭素が減っているかどうかを確かめるため。		5 点
		②	光を当てたことで二酸化炭素がなくなったこと。		5 点
		③	(色が変わる試験管) c 3 点	(色の変化の様子) 黄 3 点	3 点
		④	(色が変わった理由) オオカナダモが光合成を行わず、呼吸のみが行われ、二酸化炭素が増えたから。		5 点
		④	(手順) 1. 4本の試験管に呼吸を吹き込む。 2. 試験管 E、G にはタンポポの葉を入れ、試験管 G、H はアルミニウムはくでおおう。 3. 試験管に30分間光を当てた後、全ての試験管に石灰水を入れ、変化を見る。	8 点	

4	(1)	①	生徒の発達段階や家庭状況等を配慮し、不安感や恐怖心を与えるようなものを避ける。	5 点		
		②	伊豆大島火山 4 点	③	立体的に観察できる。 5 点	
		④	(名称) 黒雲母	(特徴) うすく剥がれる など	完答 5 点	
	(2)	①	(材料) 石こうと水 など (方法) ・ねばりけの異なるものを複数用意する ・図のような地下からマグマが出るモデルの装置を用意する ・材料をマグマと見立て、押し出してできた様子を観察する	8 点	②	伊豆大島火山はマグマのねばりけが弱いため、溶岩が流れやすく、なだらかな形になった。 5 点
		③	①	斑状組織 5 点	②	深成岩はマグマがゆっくりと冷えて固まった岩石。結晶が大きい特徴がある。 5 点
	(4)		それぞれの火山の特徴によって、火砕流や溶岩流など、予想される被害が異なることに気付かせ、各地域の火山の特徴に応じた災害への備えを行っていく必要があることを考えさせたい。 8 点			