令和５年度　公立学校教員採用候補者選考試験問題

理　科

注意　答はすべて解答用紙の解答欄に記入すること。

第１問題　次の問に答えよ。

問１　小球を用いて【実験１】、【実験２】を行った。後の（１）～（３）に答えよ。

【実験１】

図１の装置を用いて実験を行った。図１のように小球を釘の高さよりもやや低い位置まで持ち上げ、静かに離した。

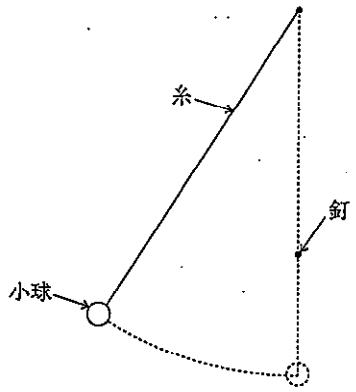

図１

【実験２】

断面図が図２の㋐、㋑のような、なめらかな滑り台と小球を用いて実験を行った。それぞれ、同じ高さから小球を静かに滑らせた。

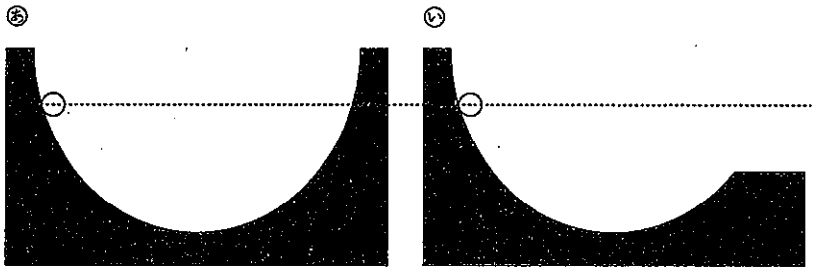

図２

（１）【実験１】において、糸が釘にひっかかった後に小球が達する最高点の高さは、釘がないときと比べてどうなるか。最も適切なものをＡ～Ｃから一つ選び、記号で答えよ。ただし、釘と糸の摩擦や空気抵抗は無視できるものとする。

Ａ　釘がないときと比べて低い

Ｂ　釘がないときと同じ

Ｃ　釘がないときと比べて高い

2025 kyosai-guild.jp

（2）【実験2】において、㋑の滑り台の小球が達する最高点の高さは、㋐の滑り台の小球が達する最高点の高さと比べてどうなるか。最も適切なものをA～Cから一つ選び、記号で答えよ。ただし、小球と滑り台の摩擦や空気抵抗は無視できるものとする。

A　㋐の小球の達する最高点と比べて低い

B　㋐の小球の達する最高点と同じ

C　㋐の小球の達する最高点と比べて高い

（3）（2）で選択した結果になる理由について、「位置エネルギー」と「運動エネルギー」の二つの語を用いて説明せよ。

問2　おもりと滑車を用いて【実験3】、【実験4】を行った。後の（1）、（2）に答えよ。

【実験3】

質量 m [kg] のおもり、ひも、定滑車を用いて、図3の㋐のような装置を組み立てた。手でひもをゆっくりと引っ張り、おもりを h [m] の高さまで持ち上げた。このときの、ひもを引く力の大きさと、ひもを引いた距離を調べた。

【実験4】

質量 m [kg] のおもり、ひも、滑車を用いて、図3の㋑のような装置を組み立てた。手でひもをゆっくりと引っ張り、おもりを h [m] の高さまで持ち上げた。このときの、ひもを引く力の大きさと、ひもを引いた距離を調べた。

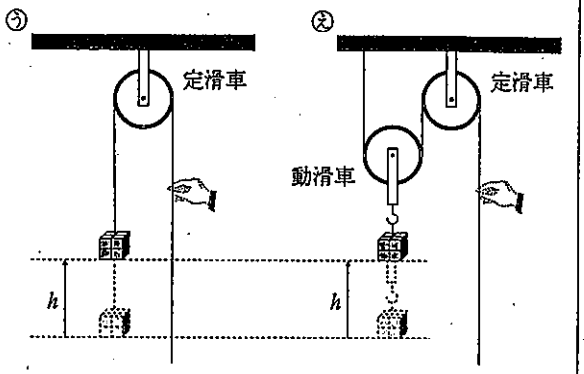

図3

（1）　次の文章は仕事の原理について書かれたものである。［ア］、［イ］にあてはまる数字や文字を答えよ。ただし、ひもの質量は無視できるものとする。

【実験3】、【実験4】で調べたひもを引く力の大きさと、ひもを引いた距離から、人がした仕事について考えていく。

【実験3】で、人がひもを引く力の大きさは、重力加速度を g [m/s²] とすると、mg [N] である。また、おもりが h [m] の高さに達するまでに引いたひもの距離は h [m] なので、人のした仕事は、

$$mg \times h = mgh \text{ [J]}$$

となる。

一方で、【実験4】で、人がひもを引く力の大きさは、［ア］[N] であった。また、おもりが h [m] の高さに達するまでに引いたひもの距離は $2h$ [m] であったので、このとき、人のした仕事は、

［ア］$\times 2h =$［イ］[J]

である。

（2）【実験4】において、おもりの質量 m が 5.0 [kg]、おもりを持ち上げた高さ h が 1.0 [m]、人のひもを引く速さが 0.40 [m/s] であったとき、人がした仕事の仕事率 [W] を答えよ。ただし、重力加速度 $g = 9.8$ [m/s²] とする。

2025 kyosai-guild.jp

第2問題　酸化還元反応と電池についての説明文を読み、後の問に答えよ。

① 硝酸銀 $AgNO_3$ 水溶液に銅 Cu を入れると、Cu が溶け出して銀 Ag が析出する。また、酢酸鉛(Ⅱ) $(CH_3COO)_2Pb$ 水溶液に亜鉛 Zn を入れると、Zn が溶け出して鉛 Pb が析出する。

② 酸化還元反応により、化学エネルギーを電気エネルギーにして取り出す装置を電池という。

③ イタリアのボルタは、実験を重ねて2種類の金属を触れさせることで電気が生じるのではないかと考え、1800年頃にボルタ電池を発表した。

④ 1836年にイギリスのダニエルは、亜鉛 Zn 板を浸した硫酸亜鉛 $ZnSO_4$ 水溶液と、銅 Cu 板を浸した硫酸銅(Ⅱ) $CuSO_4$ 水溶液を素焼きの円筒で仕切り、両金属板を導線で結ぶと電流が流れることを発見した。Zn のイオン化傾向は Cu よりも大きいため、ダニエル電池では、亜鉛板が負極、銅板が正極になる。負極では Zn が［ア］されて Zn^{2+} となり、溶液中に溶け出す。正極では Cu^{2+} が［イ］されて Cu となり、銅板上に析出する。

⑤ 鉛蓄電池が放電すると、両極は表面が水に難溶な白色の硫酸鉛(Ⅱ) $PbSO_4$ で覆われ、質量が増加する。また、硫酸が消費されて水が生じるので、硫酸の濃度は小さくなり、電圧が低下する。

問1　①の説明文のように、Ag と Pb が析出する理由を説明せよ。

問2　③のボルタ電池の＜構成＞及び＜問題点＞の説明として、最も適当な組合せを、後のA～Eから一つ選び、記号で答えよ。

＜構成＞

(あ)　希硫酸に亜鉛板と銅板を浸して導線でつないだ電池

(い)　希塩酸に亜鉛板と銅板を浸して導線でつないだ電池

(う)　硫酸銅水溶液に銅板、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を浸して導線でつないだ電池

(え)　硫酸銅水溶液に銅板、硫酸亜鉛水溶液に亜鉛板を浸し、素焼きの円筒で仕切って導線でつないだ電池

＜問題点＞

(お)　2種類の電解質水溶液が必要である。

(か)　電解質水溶液が混ざらないように素焼きなどの仕切りを必要とする。

(き)　電解質水溶液が消費され水が生じるので、徐々に濃度が低下する。

(く)　電流を流すとすぐに起電力が低下する。

	構成	問題点
A	(あ)	(き)
B	(う)	(か)
C	(え)	(お)
D	(い)	(き)
E	(あ)	(く)

問3　④のダニエル電池に関する説明文の［ア］、［イ］にあてはまる語を答えよ。

問4　⑤の説明文から、鉛蓄電池の充電時の負極及び正極におけるイオン反応式をそれぞれ記せ。

2025 kyosai-guild.jp

第3問題　消化と吸収に関する次の問に答えよ。

問1　次の文は、<試薬の性質>及び<実験における扱い方>について説明したものである。ベネジクト液に関する説明文をそれぞれ一つずつ選び、記号で答えよ。

<試薬の性質>

A　デンプンと反応し、青紫色になる。

B　糖と反応し、赤褐色になる。

C　二酸化炭素と反応し、白色沈殿が生じる。

D　酸性で黄色、中性で緑色、アルカリ性で青色を示す。

<実験における扱い方>

E　溶液に試薬を少量加え、軽く振りながら加熱して、色の変化を観察する。

F　試薬に気体をとおし、色の変化を確認する。

G　溶液に試薬を加え、色の変化を確認する。

H　ろ紙にしみこませて乾かしたものを使用する。

問2　二つの試験管㋐、㋑を用意して、だ液によるデンプン溶液の変化を確認する実験を行う。㋐の試験管にはデンプン溶液とうすめただ液を加える。デンプンから糖への変化がだ液によって起きたことを確認するためには、㋑の試験管には何を加えればよいか、答えよ。

問3　文中の［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

消化によって吸収されやすい物質に変化したものの多くは、小腸のかべから吸収される。かべの表面にはたくさんの［ア］が見られる。

消化によってできた養分のうち、ブドウ糖とアミノ酸は［ア］で吸収されて［イ］に入り、［ウ］を通って全身の細胞へ運ばれる。

［ウ］では、アミノ酸の一部は必要に応じてタンパク質に変えられる。ブドウ糖の一部は、［エ］に変えられて一時的にたくわえられ、必要なときにブドウ糖に分解されて、血管を通って全身の細胞へ運ばれる。

2025 kyosai-guild.jp

第4問題　火山活動と火成岩、地震の伝わり方に関する次の問に答えよ。

問1　次のA～Dは、安山岩・玄武岩・花崗岩・斑れい岩についての説明文である。安山岩と花崗岩の説明として最も適当なものを一つずつ選び、記号で答えよ。

A　全体的に黒っぽい色をしており、肉眼では、細かな粒があるかどうかもよく識別できない。ルーペなどで拡大すると、やや大きめの粒が見分けられる場合もあるが、ほとんど黒っぽい小さな粒から構成される。

B　Aと比べてやや大きい、白っぽい角ばった鉱物や、ややゆがんだ長方形の黒っぽい鉱物が確認できる。全体的に灰色であったり、やや緑っぽい色をしている。やや大きめの鉱物と鉱物の間をルーペで拡大すると、無数の小さな粒があるように見える。

C　全体的に黒く、きらきらした大きめの鉱物が光って見える。ルーペで拡大すると、やや灰色の鉱物と黒っぽい鉱物がきっちり組み合わさっているように見える。

D　Cの岩石と比べて、白っぽい鉱物が多く見られる。同じぐらいの大きさの白っぽい鉱物や黒っぽい鉱物、透明でやや灰色にみえる鉱物がきっちりと組み合わさっているように見える。ルーペで見ると黒っぽい鉱物には細かな縦線があるようにも見えるものがある。

問2　火山岩である流紋岩と、深成岩である花崗岩に共通する特徴を、具体的な造岩鉱物を一つ以上あげて説明せよ。

問3　次の文は、地震の伝わり方について説明したものである。文中の［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

地震計を使って地震のゆれを記録すると、はじめに小さなゆれ（［ア］）が記録され、その後大きなゆれ（［イ］）が記録される。地震のゆれはほぼ一定の速さで伝わり、［ア］を伝える波を［ウ］、［イ］を伝える波を［エ］という。［ウ］は［エ］よりも伝わる速さが速い。

2025 kyosai-guild.jp

第5問題　次の問に答えよ。

問1　中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編 第1章 総説」には、資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージが示されており、中学校においても基本的には高等学校の例と同様の流れで学習過程を捉えることが必要とされている。高等学校基礎科目の例として記載されている「学習過程例（探究の過程）」について、図4の［ア］～［エ］にあてはまる語を答えよ。

資質・能力を育むために重視すべき学習過程のイメージ（高等学校基礎科目の例）

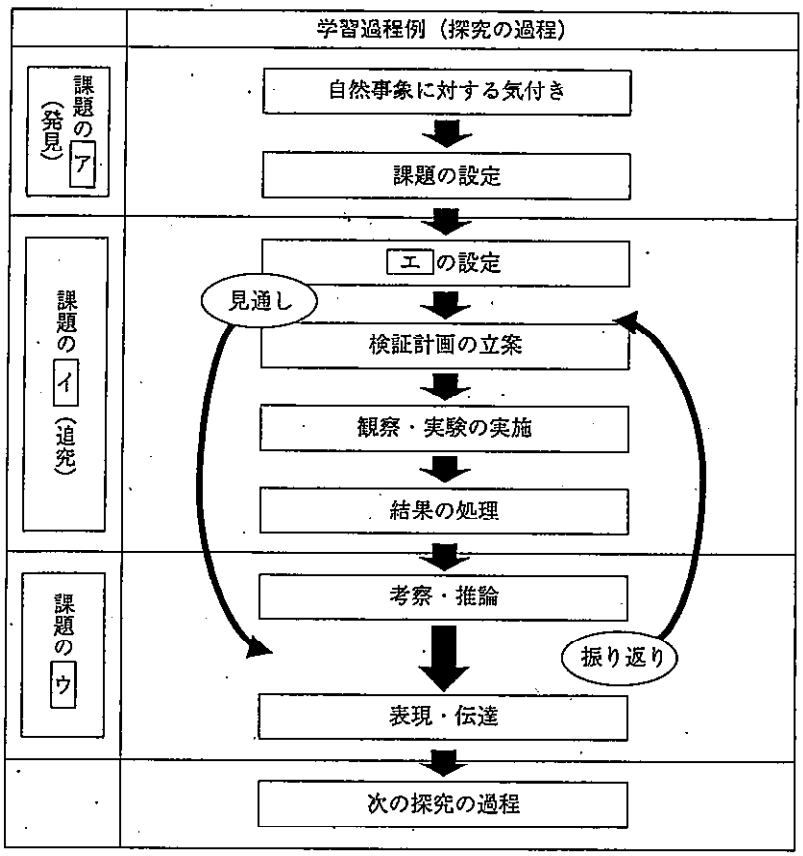

図4

2025 kyosai-guild.jp

問2　表1は、中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編」に記載されている中学校における思考力、判断力、表現力等に関する学習指導要領の主な記載をまとめたものである。表1の［オ］～［ケ］のいずれかにあてはまるA～Eの文のうち、［オ］と［カ］にあてはまるものを一つ選び、記号で答えよ。

表1

校種	資質・能力	学年	エネルギー	粒子	生命	地球
中学校	思考力、判断力、表現力等	第1学年	オ			
		第2学年	カ			
		第3学年	キ			
			ク		ケ	

A　見通しをもって観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈するとともに、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。

B　見通しをもって観察、実験などを行い、その結果（や資料）を分析して解釈し、【特徴、規則性、関係性】を見いだして表現すること。また、探究の過程を振り返ること。

C　見通しをもって解決する方法を立案して観察、実験などを行い、その結果を分析して解釈し、【規則性や関係性】を見いだして表現すること。

D　観察、実験などを行い、自然環境の保全と科学技術の利用の在り方について、科学的に考察して判断すること。

E　問題を見いだし見通しをもって観察、実験などを行い、【規則性、関係性、共通点や相違点、分類するための観点や基準】を見いだして表現すること。

問3　中学校学習指導要領（平成29年告示）解説「理科編」では、理科における「考え方」として、三つの例をあげて説明されている。そのうちの一つについて、50字程度で記せ。

2025 kyosai-guild.jp

令和５年度　解答例

理　科

第１問題

問１	（１）	B （３点）	（２）	A （３点）		
	（３）	㋐において小球が最高点に達するとき、運動エネルギーは０であり、小球が最初にもっていた力学的エネルギーは全て位置エネルギーに変換される。すなわち、最初と同じ高さまで小球が動く。 一方で、㋑は、滑り台の途中で小球が投げ出された後、水平方向に等速直線運動を始めるため、小球が最高点に達したときも、水平方向には一定の速度で運動をしていることになる。このときの運動エネルギーと位置エネルギーの総和が最初の状態の力学的エネルギーに等しいため、運動エネルギーの分、位置エネルギーは小さいものになり、最初の状態よりも低い位置までしか到達することができない。 （５点）				
問２	（１）	ア	$\frac{1}{2}mg$ （３点）	イ	mgh （３点）	
	（２）	仕事率	9.8　[W] （３点）			

第２問題

問１	Cu と Ag では、Ag の方がイオン化傾向が小さい。Zn と Pb では、Pb の方がイオン化傾向が小さい。イオン化傾向の小さい金属イオンの水溶液中に、イオン化傾向の大きな金属の単体を入れると、イオン化傾向の小さい金属が析出するから。 （５点）			
問２	E （３点）			
問３	ア	酸化 （３点）	イ	還元 （３点）
問４	負極	$PbSO_4 + 2e^- \rightarrow Pb + SO_4^{2-}$ （３点）		
	正極	$PbSO_4 + 2H_2O \rightarrow PbO_2 + 4H^+ + SO_4^{2-} + 2e^-$ （３点）		

2025 kyosai-guild.jp

令和５年度　解答例

理　科

第３問題

問１	試薬の性質	B （３点）	実験における扱い方	E （３点）		
問２	デンプン溶液と水 （３点）					
問３	ア	柔毛 （３点）	イ	毛細血管 （３点）	ウ	肝臓 （３点）
	エ	グリコーゲン （３点）				

第４問題

問１	安山岩	B （３点）	花崗岩	D （３点）		
問２	流紋岩と花崗岩は、どちらも白っぽい色をしており、無色鉱物である長石や石英の割合が高いという共通する特徴がある。 （４点）					
問３	ア	初期微動 （３点）	イ	主要動 （３点）	ウ	P 波 （３点）
	エ	S 波 （３点）				

第５問題

問１	ア	把握 （２点）	イ	探究 （２点）	ウ	解決 （２点）
	エ	仮説 （２点）				
問２	オ	E （２点）	カ	C （２点）		

問３（例１）	比	較	す	る	こ	と	で	問	題	を	見	い	だ	し	、
	得	た	気	付	き	か	ら	課	題	を	設	定	す	る	こ
	と	な	ど	が	考	え	ら	れ	る	。					

50

（40 文字）

2025 kyosai-guild.jp

問３（例２）	既	習	の	内	容	な	ど	と	関	係	づ	け	て	根	拠	
	を	示	す	こ	と	で	課	題	の	解	決	に	つ	な	げ	
	た	り	す	る	こ	と	な	ど	が	考	え	ら	れ	る	。	(45 文字)
					50											
問３（例３）	原	因	と	結	果	の	関	係	と	い	っ	た	観	点	か	
	ら	探	究	の	過	程	を	振	り	返	っ	た	り	す	る	
	こ	と	な	ど	が	考	え	ら	れ	る	。					(41 文字)
					50											(５点)

2025 kyosai-guild.jp