

◎理科の入試問題について

①は物理分野、②は化学分野、③は生物分野、④は地学分野からおもに出題しており、各分野おおよそ17～20点の配点としています。文章で答える記述問題は2問出題しています。

① 物体の運動に関する問題です。

(1) 実験1より、タイマーの音が鳴りはじめた瞬間から10秒後に21回目の音が鳴りはじめるので、 $10 \div (21-1) = 0.5$  答えは「0.5秒」です。

(2) 図1を表で表すと次のようになります。

時間 [秒]	0	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8
胸の位置からの高さ [m]	0	0.75	1.40	1.95	2.40	2.75			

0.1秒ごとに、胸の位置からの高さの差が0.10mずつ減っていることが分かるので、0.6秒のときは3.00m、0.7秒のときは3.15m、0.8秒のときは3.20mとなります。ボールがもっとも高い位置に到達したときの時間は、図1より0.8秒なので、答えは「3.2m」です。

(3) ボールがもっとも高い位置に到達したとき、ボールは一瞬静止します。答えは「毎秒0m」です。

(4) ボールがもっとも高い位置に到達するまでの時間は0.8秒です。P点以外はボールの中心が重なったとあるので、もっとも高い位置に到達するまでの時間と、最も高い位置からボールを受け止めるまでの時間は等しいことが分かります。よって、 $0.8 \times 2 = 1.6$  答えは「1.6秒」です。

(5) (1)より、0.5秒間で1回タイマーの音を聞くことができます。1.6秒では、 $1.6 \div 0.5 = 3 \cdots 0.1$  3回となります。タイマーが鳴り始めた瞬間にボールを投げ上げているので、最初の1回も合わせて、 $1+3=4$  答えは「4回」です。

(6) ボールを投げ上げてから受け止めるまでにタイマーの音を9回、すなわち

$(9-1) \times 0.5 = 4$ 秒間ボールを投げ上げる必要があります。もっとも高い位置に到達するまでの時間と、もっとも高い位置からボールを受け止めるまでの時間は等しいので、もっとも高い位置に到達するまでの時間が $4 \div 2 = 2$ 秒となります。0.1秒で0.05m、0.2秒で0.2m、0.3秒で0.45m…となります。そこで各時間の胸の位置からの高さに注目すると、時間 $\times$ (時間 $\times 5$ ) = 胸の位置からの高さという式が成り立ちます。よって、2秒のときの胸の位置からの高さは、 $2 \times 2 \times 5 = 20$  答えは「20m」です。

(7) 実験3より、0.5秒間で3m走っているので、 $3 \div 0.5 = 6$  答えは「毎秒6m」です。

(8) ボールが胸の位置まで戻ってくるまでの時間は、実験2と同様に1.6秒なので、 $1.6 \times 6 = 9.6$  答えは「9.6m」です。

2 物質の溶けやすさの違いに関する問題です。

(1) 初めに水に溶かした固体Bの重さは300mgで、水に残っている重さが60mgのため、 $300 - 60 = 240$  (mg) となります。「あ」の答えは「240」です。

使用している水と液体Aの量はともに100mLです。溶ける割合は、水：液体A=1:4となります。つまり、ビーカーZで液体Aにとけた固体Bは $15 \times 4 = 60$  (mg) となり、始めに溶かした固体Bの重さは $15 + 60 = 75$  (mg) となります。「い」の答えは「75」、「う」の答えは「60」となります。

(2) ビーカーYは水100mLに固体Bが60mg残っている状態なので、 $\frac{60}{100} = 0.6$  答えは「0.6 mg/mL」です。

(3) ビーカーXから、液体Aに溶けた固体Bの濃度は0.8 mg/mL、水に残っている固体Bの濃度は、0.2 mg/mLより、 $0.8 : 0.2 = 4 : 1$  答えは「4 : 1」です。

(4) 液体A 200mL、水100mLを使用しており、固体Bの溶ける濃度は常に4 : 1となります。そのため、液体A 200mLに溶けている固体Bの重さと、水100mLに残っている固体Bの重さは8 : 1となります。固体Bは468mg使用しているので、 $468 \times \frac{8}{9} = 416$  (mg) が液体Aに溶けていることとなります。答えは「416 mg」です。

(5) ビーカーPでは、液体A 200mL、水200mLを使用し、固体Bを溶かしているため、それぞれに溶ける固体Bの割合は、4 : 1となる。よって、水に溶けている固体Bは $600 \times \frac{1}{5} = 120$  (mg) となります。答えは「120mg」です。

(6) ビーカーQでははじめ、液体A 100mL、水200mLに固体Bを溶かしています。この時、液体Aと水に溶けている濃度の比は4 : 1となるので、溶けている重さの比は2 : 1となります。この時、水に残っている固体Bは $600 \times \frac{1}{3} = 200$  (mg)です。固体Bが溶けている液体Aを取り除き、何も溶けていない液体Aを100mL足すので、液体Aと水に溶けている固体Bの割合は2:1となり、水に残る固体Bは $200 \times \frac{1}{3} = 66.66$  (mg) となります。

四捨五入して、答えは「66.7mg」です。

(7) (6)と同様に考えます。液体A 50mLと水200mLを使用しているため、それぞれに溶けている重さの比は1 : 1となります。1回目にこの操作を行うときに、水には $600 \times \frac{1}{2} = 300$  (mg) 溶けていることとなります。同じように液体Aに溶けていくことを考えると

2回目は $300 \times \frac{1}{2} = 150$  (mg)

3回目は $150 \times \frac{1}{2} = 75$  (mg)

4回目は $75 \times \frac{1}{2} = 37.5$  (mg) となります。答えは「37.5 mg」です。

(8) (5) ~ (7) から考えて、液体 A を複数回に分けて、操作を繰り返すと水に残る固体 B は少なくなると考えられます。答えは、

「液体 A をできるだけ多くに分けて、固体 B を溶かして取り除く操作を繰り返す。」などとなります。

**3** 干潟で生活している生物に関する問題です。

(1) リード文よりアサリは干潟などに住んでおり、吸い込んだ水をこして水中の植物プランクトンなどを食べています。シジミも砂抜きをするということは、アサリと同様の生活をしていると考えられます。また、問題文よりシジミの砂抜きに使う食塩水はアサリよりも薄いことから、生息域の塩分濃度が薄いのではないかと考えられます。以上より、答えは「オ」です。

(2)

① アサリの貝柱は 2 枚の貝がらを閉めるための筋肉です。答えは「イ」です。

② 問題文より貝柱とじん帯は 2 枚の貝がらの開閉に関与しており、閉めるはたらきを持つ貝柱を切ると、貝がらが開いています。つまり、じん帯は貝がらを開くはたらきがあると考えられます。答えは「2 枚の貝がらを開くはたらき。」などとなります。

(3) ヒトは胎生、恒温動物、背骨を持ち、肺呼吸です。つまり A~D のアサリの特徴のうち当てはまるものはないので、①の答えは「0」個です。

カニは卵生、変温動物、背骨がなく、エラ呼吸です。つまりカニは A~D のアサリの特徴をすべて持っているので、②の答えは「4」個です。

スズメは卵生、恒温動物、背骨を持ち、肺呼吸です。つまりスズメは A~D のアサリの特徴のうち 1 つだけ当てはまります。③の答えは「1」個です。

(4)

① 干潟について正しく述べているものをすべて答えます。答えは「ア、ウ、エ」です。

② 大量発生したプランクトンやその分解者は大量の酸素を消費します。答えは「ア」です。

(5) 渡り鳥が渡りの方位を知るしくみに関する問題です。

① 問題文よりホシムクドリは太陽光の方向から渡りの方向（北西）を定めることができるとのことから、太陽光の方向が時計回りに約 90 度回転させられた【実験 2】では、渡りの方向も時計回りに約 90 度回転すると考えられるので、ホシムクドリは北東に頭を向け続けると考えられます。答えは「イ」です。

② 答えは「ア、エ、オ」です。完答のみ正解とみなします。

**4** 地形に関する問題です。

(1) 園子さんの 3 つ目の発言から、答えが判断できます。答えは「シ」です。

(2) 答えは「イ、ウ」です。完答のみ正解とみなします。

(3)

① 扇状地の土地を構成する粒の大きさは、傾きの急な山地帯から抜け出たばかりの場所では大きめの粒、下流にいくほど小さめの粒になります。答えは「エ」です。

② 答えは「ア」です。

③ 「水はけが良いため、川の水が地下にしみこんで流れているから。」などとなります。

④ 谷底に堆積している土砂や岩石が大量の水により、一気に下流に押し流される現象を土石流と言います。答えは「イ」です。

(4) 答えは「ウ」です。

(5) 問題文のような雨域を「線状降水帯」といいます。漢字で正しく書かれているもののみ正解となります。

(6) この現象を「液状化」現象といいます。漢字で正しく書かれているもののみ正解となります。

以上