

総合問題 1 解答解説

1

- (1) はねを持たない昆虫というわけですから、クモは選んではいけません。そして、モンシロチョウとその幼虫であるアオムシが併記されていますから、この名前の状態でのことであることがわかりますから、昆虫の幼虫である、ヤゴ(トンボの幼虫)とアオムシ(モンシロチョウの幼虫)を選べばよいことになります。
- (2) 秋まきの一年生の草を選ぶのですから、エのアブラナが適当です。
- (3) 種子の運ばれ方が特殊なものを集めてみました。
アはカエデ、イはカタバミ、ウはヌスビトハギ、エはイノコズチ、オはオナモミです。
動物の体について運ばれるのは、ウのヌスビトハギとエのイノコズチ、オのオナモミです。
風に乗って運ばれるのは、アのカエデです。
自分で種を弾き飛ばして仲間を増やすものはイのカタバミです。
図にあげたもの以外には、アのマツは風ですから、イのクヌギはリスなどの小動物に運ばれますから×、ウのホウセンカは、自分ではじけるので、オシロイバナは落ちるだけですから×、タンポポはご存知のように、風で運ばれますから になります。

2

- (1) アサガオは自家受粉をします。ですから、おしべを残しておくともどちらも受粉が行われ、実験結果が同じになり、他のアサガオの花粉をつけることが無意味になってしまいます。ですから、ウが正解となります。
- (2) 種子ができるには受粉が行われる必要があります。ですから、受粉が行われた実験1では種子ができます。
- (3) 種子ができるためには、花粉が必要、または受粉が行われることです。
- (4) アは葯(やく)または花粉袋、イは柱頭、ウおしべ、エめしべ、オ子房です。
- (5) 花粉が柱頭につくことを受粉と呼んでいます。
- (6) アサガオの実の子房の部分が成長したものですからオが正解です。

3 天体に関する問題です。

- (1) 星Aが属する星座はオリオン座で、冬の代表的な星座ですから、冬が良いでしょう。
- (2) A~Cの星の名前を星座名を付けて答えさせる問題です。星Aはオリオン座のベテルギウス、赤い星です。星Bはこいぬ座のプロキオン黄色い星です、星Cはおおいぬ座のシリウス、一等星の中でも一番明るい星で色は白い色をしています。これらの冬の大三角を作る星は特徴的な色をしていますから色も合わせて覚えておくことが大切です。この問題では出題されていませんが、オリオン座の右下にある一等星であるリゲルは青白い色をした温度の高い星ですから、これもしっかりと覚えておきましょう。
- (3) 冬の三角ですね。

(4) (2)で説明したように、星 A です。

(5) オリオンが立ち上がった姿をしていますから、これは南の空を示したものです。南の空の星は右へと動いていきます。

4 水溶液の性質と水溶液の中和と、酸性・アルカリ性の液に溶けて水素を発生するアルミニウムに関する問題です。

(1) 実験 1 では、AB は食塩水・水酸化ナトリウム水溶液であることがわかります。また C は水溶液を加熱するとこげて最後には黒い炭になってしまう砂糖であることがわかります。さらに加熱すると、燃えてすべて二酸化炭素になってなくなるときも考えられますね。そして、DE は炭酸水塩酸と塩酸であることがわかります。実験 2 からは、アルミニウムを溶かすのが AD であることがわかりますから、A は固体が溶けていてアルミニウムを溶かす水酸化ナトリウム水溶液、B は食塩水、C は砂糖水、D は気体が溶けていてアルミニウムを溶かす水溶液の塩酸、E は炭酸水であることがわかります。

(2) アルミニウムが溶けて発生する気体ですから、水素です。

(3) 実験 2 でアルミニウムのかわりに、石灰石を使うと、塩酸だけから気体の発生が見られません。よって、D の塩酸で、発生する気体は二酸化炭素となります。

(4) 中和に関する実験です。中和の指標としてアルミニウムを使ってみました。ABC はアルカリ性、D は中性、E は酸性になっていることがわかります。設問では青のリトマス紙が変化しないとありますから、酸性でない、ABCD の 4 つを答えないとはいけません。意外と、この D 中性を忘れるので注意しましょう。

(5) 200 g の塩酸を完全に中和させる水溶液は、表より

塩酸：水酸化ナトリウム水溶液 = 40 g : 30 g で完全に中和しますから

$$40 \text{ g} : 30 \text{ g} = 200 \text{ g} : \quad \text{g}$$

$$\text{g} = 150 \text{ g} \text{ となります。}$$

(6) E のように混ぜた水溶液では 20 g の水酸化ナトリウム水溶液が中和されて、食塩を作っています。このとき中和に使われなかった塩酸は水を蒸発させるときにすべて蒸発してなくなってしまいますから、あとには食塩の結晶だけが残ります。ですから、150 g の水酸化ナトリウム水溶液が中和されると、

水酸化ナトリウム：食塩 = 20 g : 1.2 g

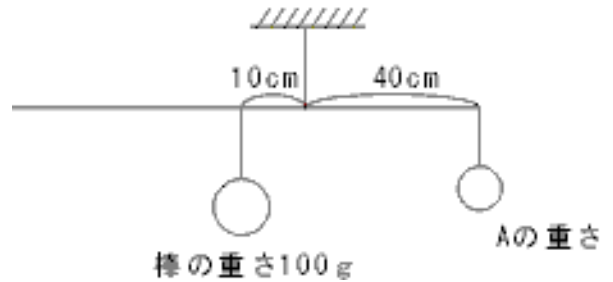
$$20 \text{ g} : 1.2 \text{ g} = 150 \text{ g} : \quad \text{g}$$

$$\text{g} = 9 \text{ g} \text{ となります。}$$

(7) 実験で発生した気体は水に溶けにくい水素ですから、水上置換方で集めます。ですから A が正解になります。

5 この釣り合いとばねの伸びに関する問題です。

(1) 重さ 100 g の一様な棒を右のように、重さのない棒と、棒の重さに分けて書き換えて考えればよいわけです。そうすると $10 \times 100 \div 40 = 25$ g であることがわかります。

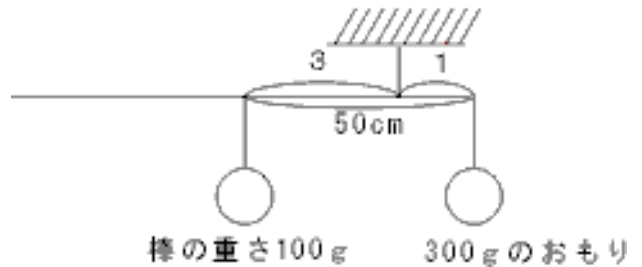


(2) (1) がわかると、ばねは 25 g について $16 - 15 = 1$ cm 伸びることがわかり、100 g では 4 cm 伸びることがわかります。

(3) 100 g の棒をつるし 15 cm になるばねですから、 $15 - 4 = 11$ cm であることがわかります。

(4)

右端に 300 g のおもりをつるして棒をつり合わせますから、右の図のように、50 cm を 3 : 1 に分けたところでつるせばよいことがわかります。ですから、棒の中心から 37.5 cm のところで支えればよくなります。



ですから左端からなら、 $50 + 37.5 = 87.5$ cm のところで支えることとなります。このときばねの全長は全部で 400 g を支えますから、11 cm のばねは 16 cm 伸びて 27 cm になります。