

2013年度 センター試験 理科総合 A (本試験) ワンポイント解説

第1問	問 1	運動エネルギーの式 $\frac{1}{2}mv^2$ に代入すればよい。質量の単位を kg に直すのを忘れないように。
	問 2	最高点では、鉛直方向の速度が 0 となるため、運動エネルギーは最小となる。また、運動中、重力は常に鉛直下向きにはたらくている。
	問 3	仕事とエネルギーの関係から導けば良い。
	問 4	リード文に「加速しながら助走」とあるので、(b)のときに運動エネルギーは最大。この運動エネルギーが選手の重力による位置エネルギーと棒の弾性エネルギーに変換され、さらに、その弾性エネルギーが重力による位置エネルギーに変換されるため、選手は上昇していく。
	問 5	力学的エネルギー保存則を用いれば良い。ただし、選手の重心がはじめは地面から高さ 1m にある点に注意すること。
	問 6	常識に照らし合わせれば正答を導けるが、解説をしておく。 ウ 筋力を使って体を持ち上げるのだから、より高いところへ到達できる。 エ 空気抵抗があれば、それに邪魔されるため、到達点は低くなってしまう。 オ 選手がバーを飛び越えるとき速さが 0 でなければ、(b)の段階で持っていた運動エネルギーの一部が重力による位置エネルギーに変換されないため、到達点は低くなってしまう。
第2問	問 1	デンプンは酵素アミラーゼの作用でマルトースにまで分解される。脂肪は酵素リパーゼで、スクロースは酵素インベルターゼで、それぞれ分解される。
	問 2	操作 1 食酢 10g に含まれている酢酸は $10 \times \frac{4.2}{100} = 0.42 \text{ g}$ 操作 2 ビーカーに取り出された酢酸は $0.42 \times \frac{20}{100} = 0.084 \text{ g}$ 操作 3 酢酸 0.0060g の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液は 1.0mL であるから、 酢酸 0.084g の中和に必要な水酸化ナトリウム水溶液の体積は $1.0 \times \frac{0.0084}{0.0060} = 14 \text{ mL}$
	問 3	選択肢ウはニューセラミックス (ファインセラミックス) の記述、選択肢エはガラスの記述である。
	問 4	冷却器では、庫内温度より低温の冷媒が熱を吸収して温度上昇するが、庫内温度より高くなることはできない。放熱器では、庫外温度より高温の冷媒が熱を放出して温度低下するが、庫外温度より低くなることはできない。

第3問	問5	完全燃焼で生成する二酸化炭素と水の分子数比が4:5であるから、炭化水素1分子中の炭素原子数と水素原子数の比は4:10であり、これを満たす分子式は C_4H_{10} である。
	問6	銅はアルミニウムよりも陽イオンになりにくい。また、イオン化するとき、その電子数が減少するが、原子番号は変化しない。
	問1	電熱線に電流が流れたときに発生する熱のことをジュール熱と言う。温度が高くなるほど、熱運動は激しくなる。
	問2	電流計の内部抵抗は小さく、電圧計の内部抵抗は大きいことは常識。そのため、測定したい電熱線に対して、電流計は直列に、電圧計は並列に接続しなければならない。
	問3	図2のグラフより、電熱線Bに100Vの電圧を加えると4Aの電流が流れるので、1秒間に消費されるエネルギーは $4A \times 100V = 400W$ 図3のグラフより、水温が30℃から60℃になるまでに100秒間かかるので、消費される電力量は $400W \times 100秒 = 40000J$
	問4	条件：直流電源の電圧は固定する。 消費電力の公式 $P = \frac{V^2}{R}$ において、Vが一定でPが2倍となるためには、Rが0.5倍になればよい。これを満たすのは、方法ウとオである。
第4問	問5	銅と亜鉛の合金を黄銅、銅とスズの合金を青銅という。ジュラルミンは軽量で強度が大きく、はんだは融点が低い、ステレンレス鋼はさびにくい特徴をもつ。
	問6	家庭用電源は、全ての電気器具に加わる電圧が同じになるように、並列に配線が組まれている。そのため、1つの電気器具のオン・オフは他の電気器具の使用状態に影響しない。
	問1	ア スポーツドリンク中のカリウムイオンの質量パーセント濃度は0.0060%である。 イ 海水100g中に含まれているカルシウムイオンは0.040gである。 ウ このエネルギーは炭水化物を完全燃焼させたときに放出されるエネルギーである。
	問2	マグネシウムは、価電子が2個の元素である。単体は、空气中で燃えると酸化マグネシウムになる。セメントは、石灰石、粘土などの原料を加熱して得られる。ふくらし粉の主成分は、炭酸水素ナトリウムである。
問3	気体が液体に変化することを凝縮、液体が固体に変化することを凝固、固体が液体に変化することを融解という。	
問4	二酸化炭素を石灰水に通すと、炭酸カルシウムと水が生成する。	

	問 5	図 1 より、二酸化炭素は 1kg の水に、10℃ では約 2.5g、30℃ では約 1.5g 溶けるので、冬の方が 1.0g 多く溶ける。
	問 6	ほとんどのプラスチックは、金属や陶磁器に比べて密度が小さく、加工や成型がしやすい。プラスチックのなかには、電気をよく通すものや、地中の微生物の作用によって分解されるものもある。