

年度別入試問題番号: 2-3

小単元: 音

解答: 問5-1.8回 問6-2.2回
問7-1.2回

問5 5秒間の間に音のひとつなかりを1本のヒモのように考える。
止まっている音源から出た音のヒモは、長さが $340 \times 5 = 1700\text{m}$ で10個の音が入っている。ヒモの速さは秒速 340m で、秒速 34m で逃げる観測者を追いかけて、追いつき、追い越してゆく。
追いついてから追い越してゆくまでの時間は、
 $1700 \div (340 - 34) = 1700/306$ 秒間で、この中に10個の音が入っているから、
観測者が1秒間に聞く音の数は、 $10 \div 1700/306 = 1.8$ 回である。

答. 1.8回

問6 10個の音が入ったヒモは、音源が観測者に毎秒 34m で近づきながら音源から出ているので、ヒモの長さは $340 \times 5 - 34 \times 5 = (340 - 34) \times 5 = 306 \times 5 = 1530\text{m}$ になっている。
これが、止まっている観測者を通り抜けるのにかかる時間は、
 $1530 \div 340 = 153/34$ 秒間。この中に10個の音を聞くから、観測者が1秒間に聞く音の回数は、
 $10 \div 153/34 = 2.22\cdots \rightarrow 2.2$

答. 2.2回

問7 10個の音が入ったヒモの長さは問6と同じく 1530m 。さらに、観測者も音源に向かって毎秒 34m で近づいているので、出会ってから離れていくまでの時間は、
 $1530 \div (340 + 34) = 1530/374$ 秒間。この中に10個の音を聞くから、
観測者が1秒間に聞く音の回数は、 $10 \div 1530/374 = 2.44\cdots$
5秒間では、 $2.44\cdots \times 5 = 12.22\cdots$

答. 12回

年度別入試問題番号: 3-1

小単元: 気体

解答: 問1-(あ) 問2-(い)
問3-(う) 問4:
(1)4.7g (2)5.7g

問1 空気中には水蒸気を除けば、窒素 78.08% 、酸素 20.95% 、アルゴン 0.93% 、二酸化炭素 0.03% で大部分が構成されている。

答. (あ)

問2 (あ) 塩酸に石灰石を入れると二酸化炭素が発生する。
(い) 塩酸に鉄を入れると水素が発生する。
(う) オキシドールに二酸化マンガンを入れると酸素が発生する。
(え) 水酸化ナトリウムに鉄を入れても何も発生しない。

答. (い)

問3 アンモニアは、無色、においがあり、ぬらした赤色リトマス紙を青くする。石灰水を白くにごらせるのは二酸化炭素である。

答. (う)

問4 (1) 反応した重さは窒素は $28 - 16.8 = 11.2\text{g}$ 、水素は $6 - 3.6 = 2.4\text{g}$ である。

$$1\text{gの} \text{水素に} \text{窒素は } 11.2 : 2.4 = x : 1$$

$$x = 11.2 \times 1 \div 2.4 = 4.66\cdots \rightarrow 4.7\text{g}$$

答. 4.7g

(2) 水素 2.4g からアンモニア 13.6g ができるから、水素 1g からできるアンモニアは

$$2.4 : 13.6 = 1 : y$$

$$y = 13.6 \times 1 \div 2.4 = 5.66\cdots \rightarrow 5.7\text{g}$$

答. 5.7g

年度別入試問題番号: 3-2

小単元: 気体

解答: 問5-40% 問6-(い)
問7-(あ) 問8-ふっとう石
問9-(い)

問5 水素 2.4g からアンモニア 13.6g ができるから、 6g の水素からできるアンモニアは

$$2.4 : 13.6 = 6 : z$$

$$z = 13.6 \times 6 \div 2.4 = 34\text{g}$$

問4の実験でできたアンモニアは 13.6g だから、

$$13.6 \div 34 \times 100 = 40\%$$

答. 40%

問6 丸底フラスコは底が丸くて加熱の際に均等に膨張するため割れにくく、液体を加熱する際によく用いられる。

答. (い)

問7 フラスコに入れる水は半分をこえないようにする。

答. (あ)

問8 突沸を防ぐためにふっとう石を入れる。

答. ふっとう石

問9 $10 \times 10 \times 10 = 1000$ 、 $12 \times 12 \times 12 = 1728$ 、 $20 \times 20 \times 20 = 8000$ より 12cm が最も近い。

答. (い)