

解 答

- ① [Ⅰ] A君 ○ B君 × C君 ○ D君 ○ E君 ×
F君 ○ G君 ○ H君 × I君 ○ J君 ×
- [Ⅱ] 問1 アンモニア 問2 ウ
- ② 問1 イ 問2 78 問3 1.6 問4 11 問5 ちっ素 問6 水上置換法
- ③ 問1 イ 問2 0.25 問3 イ 問4 ウ 問5 エ 問6 1・31
問7 (ア) A (イ) B (ウ) B (エ) A 問8 ア 問9 エ
問10 土星・天王星・海王星

解 説

- ① [Ⅰ] E君→銅はうすいりゅう酸にとけません。H君→二酸化マンガンは触媒で、二酸化マンガン自体は変化しません。J君→濃いりゅう酸に、水を少しずつ加えると、りゅう酸が飛び散り、大変危険です。
- [Ⅱ] 問1 ①はメタン、②は二酸化炭素、③はアンモニア、④はメタンハイドレートについての説明です。温室効果を示さないのは、③のアンモニアだけです。
- 問2 ④のメタンハイドレートは、水分子がメタンをとりかこんでおったもので、低温で圧力の高い海底などで発見されています。①・④のメタンは温室効果が高い気体です。
- ② 問2 表から、加えた塩酸の体積が75mlまでは25mlあたり180mlの気体が発生していることがわかります。2.5gの炭酸カルシウムが完全にとけたとき、気体が560ml発生すると考えられ、このとき加えた塩酸の量は、78ml ($2.5 \div 180 \times 560$) です。
- 問3 塩酸78mlで炭酸カルシウム2.5gをちょうどとくことができるので、塩酸50mlでは炭酸カルシウム1.6g ($2.5 \div 78 \times 50$) をとくします。
- 問4 240mlの気体を発生させるには、1.07g ($2.5 \div 560 \times 240$) の炭酸カルシウムが必要です。粉末1.2gのうち、炭酸カルシウムは1.07gなので、不純物の割合は約11% ($(1.2 - 1.07) \div 1.2$) です。
- 問5 二酸化炭素は空気よりも重い気体です。フラスコAで発生した二酸化炭素はフラスコAの底からたまり、もともとフラスコA・Bの中にあった空気がおしだされてメスシリンダーにたまります。空気に最も多くふくまれている気体はちっ素です。
- 問6 この方法を水上置換法といいます。気体を集める方法はほかに、下方置換法、上方置換法などがあります。
- ③ 問2 はじめの0.11秒で5m飛び、残りの10m ($15 - 5$) を秒速70mの速さで飛びます。飛んだ距離＝速さ×時間 の関係から、残り10mを飛ぶのに約0.14秒 ($10 \div 70$) にかかることがわかるので、発射してから目標地点までにかかる時間は約0.25秒 ($0.11 + 0.14$) です。
- 問3 ロケットが飛ぶ力は、ロケットの中の燃料を燃やして噴射したときの反作用によるもので、ホースから水を勢いよく出したときにホースが押しもどされるのと同じ力です。
- 問4 ロケットは、燃料を燃やすために必要な酸素も積んでいます。スペースシャトルやHⅡロケットは、打ち上げ時に液体水素と液体酸素をじゅうてんします。
- 問5 地球は西から東へ回転しているので、ロケットを東に向けて発射して、地球に自転の速さを利用します。
- 問6 半径6700km ($6380 + 320$) の円周上を秒速7.7kmで飛ぶので、1周にかかる時間は、 $6700 \times 2 \times 3.14 \div 7.7 = 5464$ (秒) で、約1時間31分になります。
- 問7 (ア) 重力がはたらかないので、物体は機内で浮きます。
- (イ) ろうそくに火がついても空気の対流がおきないため、酸素の供給が不十分でまもなく消えてしまいます。
- (ウ) 物体に重力がはたらかないので、ばねはのびません。
- (エ) めだかは、水をひれやからだでおしたときの反動で泳ぐことができます。
- 問8 「ひまわり」は静止衛星で、地球から見て同じ場所に止まって見えます。これは、地球の自転と同じ速さで地球の周りを回っているからです。
- 問9 探査機「はやぶさ」のおもな目的は、小惑星イトカワに着陸して物質のサンプルを採取し、地球に持ち帰ることです。
- 問10 2006年8月の国際天文学連合総会で、めい王星は惑星からはずされました。8つとされた惑星は、太陽に近いものから順に、水星・金星・地球・火星・木星・土星・天王星・海王星です。