中学1年　第3回　理科　模範解答・解説

範囲：身のまわりの物質／100点満点

配点一覧
知識・技能＝66点：知技1（2点×6＝12）・知技2（2点×6＝12）・知技3（2点×6＝12）・知技4（2点×6＝12）・知技5（2点×4＝8）・知技6（2点×5＝10）
思考・判断・表現＝34点：考1（2＋3＋3＝8）・考2（2点×3＝6）・考3（2＋2＋3＋3＝10）・考4（2点×2＝4）・考5（3点×2＝6）
小問数＝47問（知技33問／考14問）

知技1 物体と物質・有機物・金属 2点×6＝12点

(1)	**物体**	形や大きさに着目した「もの」としての呼び方。
(2)	**物質**	材料（何でできているか）に着目した呼び方。
(3)	**有機物**	炭素をふくむ物質。燃えると二酸化炭素と水ができる。
(4)	**イ、エ、カ**	砂糖・エタノール・ロウが有機物。食塩・ガラス・鉄は無機物。
(5)	**ア、ウ、エ、オ**	金属光沢・電気を通す・熱を通す・たたくと広がる（展性）・引きのばせる（延性）。「磁石につく」は鉄などに限られ、金属共通の性質ではない。
(6)	**延性**	金属を引きのばして細い線にできる性質。たたいて広げられる性質は展性。

知技2 実験器具 2点×6＝12点

(1)	**こまごめピペット**	少量の液体をとるときに使う。ゴム球を上にして持つ。
(2)	**メスシリンダー**	液体の体積をはかる器具。
(3)	**上皿てんびん**	質量をはかる器具。分銅は重いものから順にのせる。
(4)	**イ**	水平なところに置き、目の高さを液面と同じにして真横から読む。
(5)	**液面の中央の、へこんだ平らなところ**	ガラス面にそって上がった端ではなく、中央のくぼみを読む。
(6)	**10分の1（最小目盛りの1/10）**	最小目盛りの1/10まで目分量で読み取る。

知技3 ガスバーナー 2点×6＝12点

(1)	**空気調節ねじ**	Pは上側のねじ。
(2)	**ガス調節ねじ**	Qは下側のねじ。
(3)	**エ→ア→オ→イ→ウ**	2つのねじが閉まっているか確認（エ）→元栓を開く（ア）→コックを開く（オ）→マッチに火をつける（イ）→ガス調節ねじQを少しずつ開いて点火（ウ）。火をつけてからガスを出すのが安全。

(4)	**P（空気調節ねじ）**	炎がオレンジ色＝空気（酸素）不足。Qを押さえてPだけを開く。
(5)	**青色**	完全燃焼している状態。
(6)	**P（空気調節ねじ）**	火を消すときは開けた順と逆に、空気調節ねじ→ガス調節ねじ→元栓の順で閉じる。

※(3)は完全一致で2点（部分点なし）。(5)は「青」「青白い色」も可。

知技4 気体の発生と集め方 2点×6＝12点

(1)	**酸素**	二酸化マンガン＋うすい過酸化水素水。ものを燃やすはたらきがある。
(2)	**二酸化炭素**	石灰石＋うすい塩酸。石灰水を白くにごらせる。
(3)	**水素**	亜鉛（鉄）＋うすい塩酸。最も密度が小さい気体。
(4)	**ア／水上置換法**	完答で2点。水に溶けにくい気体を水と置きかえて集める。水槽の中で倒立させた集気びんに下から気体を導くのがア。純粋な気体が得られる。
(5)	**イ／上方置換法**	完答で2点。水に溶けやすく、空気より密度が小さい気体（アンモニアなど）。集気びんの口を**下**に向け、下からガラス管を差しこむのがイ。
(6)	**ウ／下方置換法**	完答で2点。水に溶けやすく、空気より密度が大きい気体（塩素・二酸化炭素など）。集気びんの口を**上**に向け、上からガラス管を底まで差しこむのがウ。

知技5 密度の計算 2点×4＝8点

(1)	**7.8 g/cm³**	58.5 g ÷ 7.5 cm³ ＝ 7.8 g/cm³
(2)	**鉄**	表より鉄の密度が7.80 g/cm³。(1)の結果と一致する。
(3)	**108 g**	2.70 g/cm³ × 40 cm³ ＝ 108 g
(4)	**10 cm³**	89.6 g ÷ 8.96 g/cm³ ＝ 10 cm³

※単位の書きもれは−1点。小数第2位以下は四捨五入して答えてよい。

知技6 体積と質量のグラフ 2点×5＝10点

(1)	**7.0 g/cm³**	グラフよりAは体積10cm³のとき質量70g。70 g ÷ 10 cm³ ＝ 7.0 g/cm³
(2)	**1.5 g/cm³**	グラフよりBは体積20cm³のとき質量30g。30 g ÷ 20 cm³ ＝ 1.5 g/cm³
(3)	**C**	Cは体積20cm³で質量10g → 10 ÷ 20 ＝ 0.5 g/cm³。水の1.00 g/cm³より小さいので浮く。A（7.0）とB（1.5）は沈む。
(4)	**45 g**	1.5 g/cm³ × 30 cm³ ＝ 45 g
(5)	**5 cm³**	35 g ÷ 7.0 g/cm³ ＝ 5 cm³

思考・判断・表現（34点）の解答・解説

考1 **密度と浮き沈み** (1)2点・(2)(3)各3点＝8点

(1)	**氷、ポリエチレン**	完答で2点。水の密度1.00 g/cm^{3}より密度が小さいものが浮く。氷0.92、ポリエチレン0.95。ポリスチレン1.05と鉄7.80は沈む。
(2)	**沈む。 （理由）氷の密度0.92 g/cm^{3}がエタノールの密度0.79 g/cm^{3}より大きいから。**	【採点のポイント】結論1点＋理由2点。「密度を比べる」という言葉がなく、数値の比較だけでも可。
(3)	**密度は物質の種類ごとに決まっていて、物質の量に関係なく一定だから、密度を調べればその物質が何であるかを見分けることができる。**	【採点のポイント】「物質ごとに決まった値である」ことに触れていれば2点、「見分けられる」まで書けて3点。

考2 **白い粉末X・Y・Zの区別** 2点×3＝6点

(1)	**二酸化炭素**	石灰水を白くにごらせた気体。有機物が燃えて生じる。
(2)	**無機物**	加熱しても黒くこげず、二酸化炭素も発生しない物質（有機物以外の物質）。食塩・ガラス・鉄など。
(3)	**X＝食塩　Y＝砂糖　Z＝デンプン**	加熱しても変化せず水にとけるXは無機物の食塩。加熱で黒くこげ、水にとけるYは砂糖。加熱で黒くこげ、水にとけないZはデンプン。3つ全部正解で2点、1つでも誤りがあれば0点。

考3 **気体A〜Eの性質** (1)(2)各2点・(3)(4)各3点＝10点

(1)	**アンモニア**	刺激臭があり、水に非常によくとけ、水溶液はアルカリ性。空気より密度が小さい。
(2)	**窒素**	無色・無臭で水にとけにくく、空気より少し軽い。空気の体積の約78%をしめる。
(3)	**Dは水に非常によくとけるため、水上置換法で集めようとすると水にとけてしまい、集められないから。**	【採点のポイント】「水に非常によくとける（とけやすい）」ことに触れて2点、「集められない（水にとけてしまう）」という結論まで書けて3点。
(4)	**火のついた線香を集気びんに入れると、線香が炎を上げて激しく燃える。**	操作と結果の両方が必要。「物を燃やすはたらき（助燃性）」を確かめる方法。結果だけ、操作だけでは2点。

考4 **メスシリンダーを使った体積・密度の測定** 2点×2＝4点

(1)	**18.5 cm^3**	68.5 cm^3 − 50.0 cm^3 ＝ 18.5 cm^3（金属を入れて増えた分が金属の体積）。
(2)	**7.9 g/cm^3**	145.6 g ÷ 18.5 cm^3 ＝ 7.870… → 小数第2位を四捨五入して 7.9 g/cm^3。鉄（7.80 g/cm^3）に近い値。

考5 **記述問題** 3点×2＝6点

(1)	**炭素と水素（がふくまれている）。 石灰水が白くにごったことから、炭素が燃えて二酸化炭素ができたとわかり、集気びんの内側がくもったことから、水素が燃えて水ができたとわかるから。**	【採点のポイント】「炭素」「水素」の2つを答えて1点。二酸化炭素→炭素、水→水素の対応を正しく説明できて＋2点。
(2)	**同じ質量で比べると氷のほうが体積が大きく、氷の密度が水の密度より小さくなるから。**	【採点のポイント】指定語「密度」が必須（抜けたら最大1点）。「氷の密度＜水の密度」で2点、体積が大きくなることにも触れていれば3点。

採点基準（共通）

・記述問題は内容が合っていれば表現の違いは認める。ただし因果関係（〜だから）が示されていない解答は満点にしない。

・計算問題は単位のつけわすれを−1点とする。

・複数選択の問題（知技1(4)(5)、考1(1)）および「記号＋名称」の完答問題（知技4(4)〜(6)）は、余分・不足・片方のみの場合はいずれも0点とする。

・用語の漢字の誤り（「密度」「有機物」「置換」など）は1回につき−1点（同一問題内では1回のみ減点）。

知識・技能　66点　＋　思考・判断・表現　34点　＝　合計 100点（小問47問）