

高校入試 特訓テキスト

理科

発展編

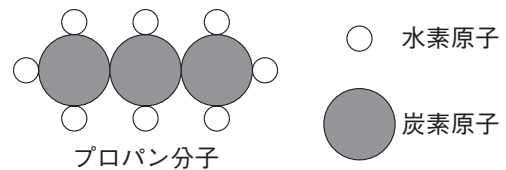
化学物質や電流と電圧等の問題集 高校入試理科 | 特訓テキスト発展編

チャレンジ問題

1 60℃における硝酸カリウムの飽和水溶液が 200g ある。これについて、次の問いに答えなさい。ただし、60℃の水 100g に対して硝酸カリウムは 109g まで溶ける。また、小数第 2 位を四捨五入して小数第 1 位まで答えなさい。 (東海大札幌)

- (1) この飽和水溶液 200g 中の硝酸カリウムの質量は何 g か。答えなさい。 []
- (2) この飽和水溶液の濃度は何 % か。答えなさい。 []
- (3) この飽和水溶液を 60℃に保ったまま、水だけを 20g 蒸発させた。出てきた硝酸カリウムの結晶は何 g か。答えなさい。 []

2 プロパンは、天然ガスに含まれており、おもに燃料として用いられている、水に溶けにくく、空気より重く、色やにおいのない気体である。プロパン分子は、右の図のように、炭素原子 3 個と水素原子 8 個が結びついた構造をし



ている。また、プロパンが完全燃焼すると二酸化炭素と水になる。次の問いに答えなさい。 (名古屋改)

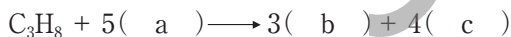
(1) 次のア～カの記述について、まちがっているものをすべて選び、記号で答えなさい。 []

- ア 酸化銅と炭を混ぜて加熱すると、二酸化炭素が発生する。
- イ 炭酸水素ナトリウムを加熱すると、二酸化炭素が発生する。
- ウ 二酸化マンガンにうすい過酸化水素水を加えると、二酸化炭素が発生する。
- エ 二酸化炭素は、塩素より重い気体である。 オ 二酸化炭素は、アンモニアより水に溶けにくい。
- カ 二酸化炭素は、石灰水を白くにごらせる性質がある。

(2) プロパンの燃焼により発生した二酸化炭素 5L の質量を 20℃で測定したところ、9.2g であった。この温度における二酸化炭素の密度 [g/cm³] はいくらか。小数第 5 位を四捨五入して求めなさい。

[]

(3) 次の()に適切な化学式を入れ、プロパンを完全燃焼させたときの化学反応式を完成しなさい。



a [] b [] c []

(4) 5 個のプロパン分子をすべて完全燃焼させると、何個の水分子ができるか。 []

(5) 150 個のプロパン分子と 1000 個の酸素分子を点火装置付き密閉容器に入れて点火し、完全燃焼させた。燃焼後、容器内に何個の気体分子が存在するか。ただし、水はすべて液体になったものとし、他の気体はいずれもその水に溶けないものとする。 []

3 次の文章を読み、あとの問いに答えなさい。

(昭学院秀英)

焼き菓子などをつくる時に用いるベーキングパウダーの成分表を見てみると、炭酸水素ナトリウムが含まれていた。炭酸水素ナトリウムは、熱分解して二酸化炭素が発生することで焼き菓子などの生地を膨らませる役割を果たしている。この原理の詳細について考える。

(1) 二酸化炭素を発生させるために、ある物質 A と炭酸カルシウムを反応させた。物質 A を化学式で表し、この反応を化学反応式で書きなさい。

A の化学式 [] 化学反応式 []

(2) 色とにおいの両方の特徴が、二酸化炭素と同じである気体を次のア～カからすべて選び、その記号を書きなさい。 []

- ア 水素 イ 酸素 ウ 塩素
エ メタン オ アンモニア カ 硫化水素

(3) 二酸化炭素の発生は石灰水で確認することができる。石灰水とは水酸化カルシウムの飽和水溶液である。今ここに、石灰水 30gがある。この中には何 mgの水酸化カルシウムが溶けているか。小数第一位を四捨五入し、整数で答えなさい。ただし、水酸化カルシウムは同じ温度条件のとき、水 100gに対し 0.17g 溶けるものとする。 []

(4) 炭酸水素ナトリウムが熱分解するときの化学反応式を書きなさい。 []

4 次の実験について、あとの問いに答えなさい。

〈関西大第一〉

うすい水酸化ナトリウム水溶液(A)と、うすい塩酸(B)がある。ビーカーに A を 100cm³ とって BTB 溶液を加え、そこに B を少しずつ加えていったところ、B を 60cm³ 加えたところで溶液全体が緑色になった。

	A 水酸化ナトリウム水溶液 [cm ³]	B 塩酸[cm ³]
ア	40	20
イ	60	40
ウ	60	50
エ	120	90

(1) このあと B を加え続けると、溶液は何色になるか。 []

(2) A と B をそれぞれ同体積とったときに含まれる水酸化物イオンと水素イオンの数の比はいくらか。最も簡単な整数の比で答えなさい。 OH⁻ : H⁺ = []

(3) A と B を右上の表のような割合で混合した。このとき、混合後の水溶液中に含まれる水素イオンの数が最も多くなる組み合わせはどれか。記号で答えなさい。 []

5 台所にある食酢の裏にはってあるラベルを見ると、食酢には酢酸が含まれていることがわかった。食酢中の酢酸の濃度を調べるため、操作1～3を行った。水 1cm³ は 1g として、あとの問いに答えなさい。〈東山改〉

【操作1】 食酢 10g を水 90cm³ でうすめた。

【操作2】 操作1でできた液にフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。次に、うすい水酸化ナトリウム水溶液を少量加えると、溶液の色が変化したが、かき混ぜるともとの色にもどった。そのあと、少しずつうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えていくと、42cm³ 加えたところで色が完全に変化して、もとの色にもどらなくなった。

【操作3】 酢酸 0.6g に水 50cm³ を加えた後、さらにフェノールフタレイン溶液を数滴加えた。次に、操作2と同じうすい水酸化ナトリウム水溶液を少しずつ加えていくと、60cm³ 加えたところで完全に色が変化して、もとの色にもどらなくなった。

(1) 操作1のあと、酢酸の濃度は最初の何分の1になったか。 []

(2) ①酢酸、②水酸化ナトリウム水溶液は何性を示すか。 ① [] ② []

(3) 下線部の変化で、溶液は何色になったか。 []

(4) 下線部のように色が変化したとき、この溶液では中和反応が起きている。いっぽんに、中和反応によって生じる物質の名称を、それぞれ漢字1字で2つ答えなさい。 [] と []

(5) この食酢中の酢酸の濃度は何%か。小数第1位まで求めなさい。 []

(6) この食酢 500g 中に含まれる酢酸は何 g か。整数で答えなさい。 []

- (5) 電熱線を含む電気回路の実験では、電流を流し続けると電流計の示す値は小さくなっていく現象が起きる。この理由として最も適切なものを次のア～エから1つ選び、記号で答えなさい。

[]

- ア 電流には、長時間流していると、流れる電流が減るとい性質があるため。
- イ 電熱線が発熱し、電熱線の電気抵抗が大きくなるため。
- ウ 電熱線にかかる電圧が大きくなるため。
- エ 電熱線が冷え、電熱線の電気抵抗が小さくなるため。

9 次の問いに答えなさい。

〈明星(大阪)〉

- (1) 長さや断面積の異なる9本のニクロム線の抵抗値(抵抗の大きさ)を調べると、下の表のようになった。次の文の()にあてはまる語句を答えなさい。

この表の結果から、ニクロム線の抵抗値は(①)に比例し、(②)に反比例することがわかる。したがって、長さが15cm、断面積が 0.06mm^2 のニクロム線の抵抗値は(③) $[\Omega]$ になる。

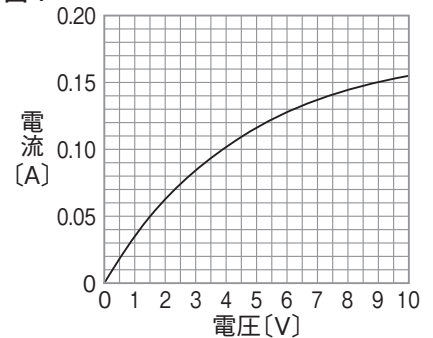
長さ[cm]	10	10	10	20	20	20	30	30	30
断面積 $[\text{mm}^2]$	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03	0.01	0.02	0.03
抵抗値 $[\Omega]$	12	6	4	24	12	8	36	18	12

① [] ② [] ③ []

- (2) 電流と電圧について述べた次の文の()にあてはまる語句を答えなさい。

$R[\Omega]$ の抵抗に加えた電圧を $V[V]$ 、流れた電流を $I[A]$ とすると、 R, V, I の間には $V = (①)$ の関係が成り立ち、これを(②)の法則という。ニクロム線のような場合には、電圧の大きさを変えても抵抗値はほとんど変わらない。しかし、豆電球のような場合には電圧を上げていくと抵抗値はしだいに大きくなる。ある豆電球にかける電圧 $V[V]$ と、流れる電流 $I[A]$ の

図1



の関係は図1のグラフのようになる。この豆電球に1.5[V]の電圧をかけると、図1のグラフから電流の大きさは(③)[A]と読み取れ、②の法則からこのときの抵抗値は(④) $[\Omega]$ である。

① [] ② [] ③ [] ④ []

- (3) (2)で用いたものと同じ豆電球と、電圧9[V]の電池、電流計を使って図2、3のような電気回路をつくった。次の文の()にあてはまる語句を答えなさい。

図2の電気回路の場合、それぞれの豆電球にか

図2

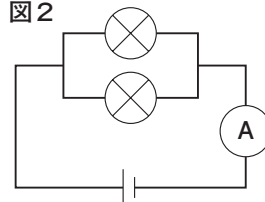
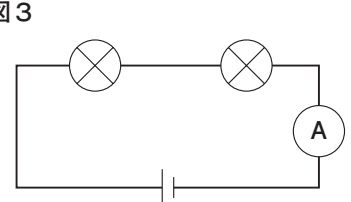


図3



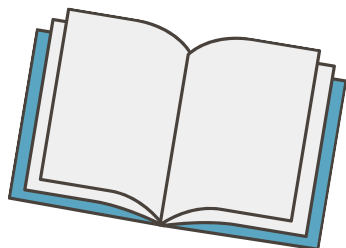
かる電圧はいずれも(①)[V]であり、1つの豆電球に流れる電流の大きさは、図1のグラフから(②)[A]と読み取れる。したがって電流計は(③)[A]を指し示す。図3の電気回路の場合、それぞれの豆電球にかかる電圧はいずれも(④)[V]であり、電流計は(⑤)[A]を指し示す。

① [] ② [] ③ []
④ [] ⑤ []

紙面サンプルはここまでです。
弊社教材サンプルをご覧いただき
ありがとうございます。

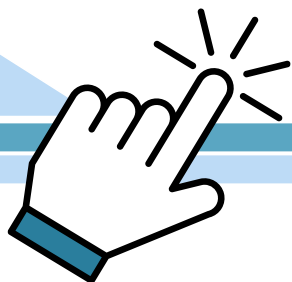
塾・学校の先生限定サイト

Bunri Teachers' Site へのご登録で、
全ページ版をご覧いただけます。



登録無料で、他にも便利な機能がたくさん！
ぜひお役立て下さい。

Bunri Teachers' Site
会員登録はこちら



※ご登録には弊社発行の招待コードが必要です。

教材サポート

単元テスト、指導用資料、
学習サポートアイテムなど
指導をサポートするコンテンツ



最新の教育情報

社会時事問題、高校入試分析、
教科書採択情報など最新の
教育に関する情報をお届け



各種教材やテストの お問い合わせ・お申込み

生徒さま一人一人に合った教材・
テスト・デジタルコンテンツを
ご提案



※Bunri Teachers' Siteは、塾・学校の先生方のための情報サイトです。

ユーザー登録していただくことで、会員限定の詳細情報をご覧いただくことができます。
本サイトは一般の方のご利用をお断りしております。予めご了承ください。

お問い合わせフォーム



招待コード発行や教材の内容・ご購入方法等
お気軽にお問い合わせ下さい。