



入試には計算問題が必ず出るといってもいい。公式をそのまま使える問題もあるけど、公式を変形して使う問題や、表やグラフから数値を読みとったあと公式にあてはめる問題も多いから、公式の丸暗記ではだめだよ！ 公式の意味をよく理解し、単位にも注意して、公式を使いこなせるようになろう。



1 公式を使って計算しよう

まず、公式を1つ1つ見直していこう。「数値がわかっているもの」と「数値を求めるもの」を確認して、公式にあてはめてみよう。筆算は、別の紙にしっかり書いて、間違いのないように！ 四捨五入も落ち着いて！

1 密度

- (1) ある鉄のかたまりを調べると、質量が158gで、体積が 20 cm^3 であった。鉄の密度は何 g/cm^3 か。

[]

- ★(2) エタノールの密度は 0.79 g/cm^3 である。体積が 20 cm^3 のエタノールの質量は何gか。

[]

- ★(3) アルミニウムの密度は 2.7 g/cm^3 である。質量が81gのアルミニウムの体積は何 cm^3 か。

[]

2 質量パーセント濃度

- (1) ある砂糖水40gには、砂糖が10g溶けている。この砂糖水の質量パーセント濃度は何%か。

[]

- ★(2) 40gの水に食塩を10g溶かしてつくった食塩水は、質量パーセント濃度が何%か。

[]

- ★(3) 質量パーセント濃度が5%の塩酸30gには、塩化水素が何g溶けているか。

[]

3 音の伝わる速さ

- (1) 1700mはなれたところで花火が開くのが見え、その5秒後に、花火の音が聞こえた。このとき、音は何 m/s の速さで伝わったか。

[]

- ★(2) 雷のいなずまが光ってから4秒後に、雷鳴が聞こえた。雷は何kmはなれたところで鳴ったか。ただし、音の速さを 335 m/s とする。

[]

4 波の伝わる速さ

- (1) 震源から120kmはなれた地点で、地震発生の15秒後に初期微動が始まった。初期微動を起こすP波が伝わった速さは何 km/s か。

[]

- (2) 震源から84kmはなれた地点に、速さ 3.5 km/s のS波が到着したのは、地震発生から何秒後か。

[]

5 電流・電圧・抵抗 — オームの法則

- (1) ある電熱線に12Vの電圧を加えると、2Aの電流が流れた。この電熱線の抵抗は何 Ω か。

[]

- ★(2) 抵抗が 20Ω の電熱線に3Vの電圧を加えると、何Aの電流が流れるか。また、それは何mAか。

[] A

[] mA

- (3) 抵抗が 10Ω の電熱線に240mAの電流が流れている。

- ① 240mAの電流は、何Aか。

[]

- ★② この電熱線には、何Vの電圧が加わっているか。

[]

6 電力

- (1) ある電球に100Vの電圧を加えると、0.6Aの電流が流れた。この電球が消費する電力は何Wか。

[]

- (2) 100V-1500Wの電気ストーブがある。これを100Vの電源につないでスイッチを入れると、何Aの電流が流れるか。 []

7 電力量

- (1) 消費電力が5Wの電球を30秒間点灯させた。この電球が消費した電力量は何Jか。

[]

- ★(2) 消費電力が40Wのテレビを毎日2時間使うと、1か月(30日)間で消費する電力量は何Whになるか。また、それは何kWhか。

[] Wh

[] kWh

8 電流による発熱量

- (1) ある電熱線に10Wの電力で30秒間電流を流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。

[]

- (2) ある電熱線に4Wの電力で10分間電流を流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。

[]

- ★(3) ある電熱線に8Vの電圧を加え、50mAの電流を5分間流した。この電熱線から発生した熱量は何Jか。

[]

9 圧力

- (1) 2m^2 の面に18Nの力が加わっているとき、圧力は何Paか。

[]

- ★(2) 重さ3Nの直方体の物体を、縦が10cm、横が20cmの面を下にして、水平な床に置いた。床が物体から受ける圧力は何Paか。

[]

10 湿度

- (1) 20°C の空気が 1m^3 あたり10gの水蒸気を含んでいるとき、湿度は何%か。小数第1位を四捨五入して、整数で答えなさい。ただし、 20°C での飽和水蒸気量は $17.3\text{g}/\text{m}^3$ である。

[]

- ★(2) 気温 24°C 、湿度60%の空気は、 1m^3 あたり何gの水蒸気を含んでいるか。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで答えなさい。ただし、 24°C での飽和水蒸気量は $21.8\text{g}/\text{m}^3$ である。

[]

11 平均の速さ

- (1) 東京-京都間の約550kmを約2.2時間で走る新幹線の、平均の速さは約何km/hか。

[]

- ★(2) 台車が $1.3\text{m}/\text{s}$ の速さで4秒間進んだとき、台車の移動距離は何mか。

[]

- ★(3) 自宅から図書館までの2.4kmを、自転車に乗って平均の速さ $4\text{m}/\text{s}$ で走ると、何分かかかるか。

[]

- (4) $\frac{1}{60}$ 秒ごとに打点する記録タイマーで、台車の運動をテープに記録した。このテープを6打点ごとに切った長さがどれも4.6cmであったとすると、この運動の平均の速さは何cm/sか。

[]

12 仕事

- (1) 重さ20Nの物体を床から1.5mの高さまで持ち上げたとき、物体にした仕事は何Jか。

[]

- (2) 重さ20Nの物体を床から1.5mの高さで持ったまま10秒間じっとしていたとき、物体にした仕事は何Jか。

[]

- (3) 質量6kgの物体を4mの高さまで持ち上げるのに必要な仕事は何Jか。ただし、100gの物体にはたらく重力の大きさを1Nとする。

[]

- ★(4) 水平な床の上で物体を押して150cm動かしたとき、物体にした仕事は何Jか。ただし、物体の重さは40N、物体と床の間の摩擦力の大きさは8Nである。

[]

13 仕事率

- (1) 720Jの仕事をするのに40秒かかったとき、仕事率は何Wか。

[]

- ★(2) 重さ90Nの物体を18秒かかって5mの高さまで持ち上げた。このときの仕事率は何Wか。

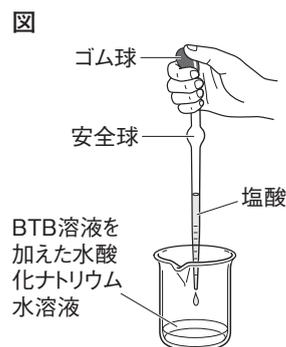
[]

- ★(3) 重さ400Nの物体を6mの高さまで持ち上げる仕事を、50Wの仕事率ですると、何秒かかるか。

[]

2 中和に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

緑色の BTB 溶液を 2, 3 滴加えた 10cm^3 のうすい水酸化ナトリウム水溶液に、**図**のようにこまごめピペットを用いてうすい塩酸を少しずつ加え、 2cm^3 ごとに水溶液の色の変化を調べた。**表**は、その結果をまとめたものである。



| 塩酸の体積 [cm^3] | 0 | 2 | 4 | 6 | 8 | 10 |
|-------------------------|---|---|---|---|---|----|
| 水溶液の色 | 青 | 青 | 青 | 緑 | 黄 | 黄 |

(1) こまごめピペットに安全球がついている理由を、次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。 []

- ア 液体をすばやくはかりとれるようにするため。
- イ ゴム球中に液体が入るのを防ぐため。
- ウ 一度に大量の液体をはかりとれるようにするため。
- エ 割れにくくするため。

(2) うすい水酸化ナトリウム水溶液にうすい塩酸を加えると中和が起こり、このとき塩という物質ができる。水溶液の色の変化から、この実験では、中和が起こったものとそうでないものがあることがわかった。

① うすい塩酸以外に、うすい水酸化ナトリウム水溶液に加えると中和が起こる水溶液はどれか。次のア~エの中から1つ選び、記号で答えなさい。 []

- ア アンモニア水 イ 食塩水 ウ 水酸化バリウム水溶液 エ 炭酸水

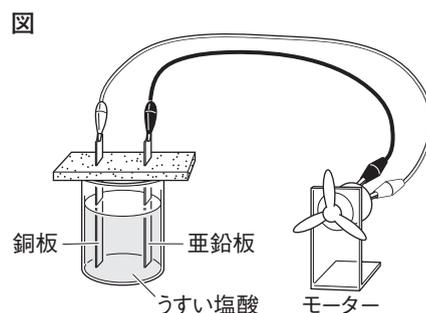
★② 下線部の塩は何か。その物質の化学式を書きなさい。 []

★③ この実験で中和が起こったのは、塩酸を加え始めてから何 cm^3 になるまでの間か。 []

★★(3) うすい塩酸を 10cm^3 加えた黄色の水溶液に、水溶液が完全に中和するまで、同じうすい水酸化ナトリウム水溶液を加えた。このとき加えるうすい水酸化ナトリウム水溶液は何 cm^3 か。小数第2位を四捨五入して、小数第1位まで書きなさい。 []

3 化学電池に関する(1)~(4)の問いに答えなさい。

図のように、亜鉛板と銅板をうすい塩酸に入れ、モーターをつなぐと、亜鉛板は溶け出し、銅板からは気体が発生して、モーターが回った。



★(1) うすい塩酸に入れた亜鉛板は、亜鉛イオンとなって塩酸中に溶け出す。このとき、亜鉛原子はどのようにして亜鉛イオンとなるか。

電子という語を用いて、簡単に書きなさい。

[]

★(2) **図**でモーターが回るときのようなすについて説明した、次の[]の文が適切になるように、(㊸)~(㊾)のそれぞれに語を補いなさい。

亜鉛板と銅板をうすい塩酸に入れると、電子が(㊸)板からモーターを通過して(㊾)板へ移動する。銅板から発生する気体は(㊾)である。

㊸[] ㊾[]

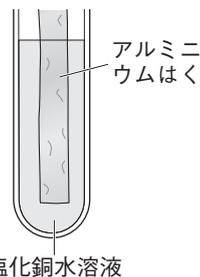
★★(3) うすい塩酸のかわりに使える水溶液は、電解質の水溶液である。その理由を簡単に書きなさい。

[]

(4) **図**の装置でモーターが回っているとき、電気エネルギーに移り変わっているのはビーカーの中の物質がもつ何エネルギーか。名称を書きなさい。 []

4 金属とイオンに関する(1)~(4)の問いに答えなさい。

図のように、塩化銅水溶液にアルミニウムはくを入れたところ、アルミニウムが溶け出し、しばらくすると、アルミニウムはくの表面に物質が付着した。



(1) 塩化銅が水溶液中で電離するようすを、化学反応式で表しなさい。

[]

(2) アルミニウムはくの表面に付着した物質は何か。その名称を書きなさい。

[]

(3) 次の [] 中の文が、塩化銅水溶液とアルミニウムはくで起こった変化について適切に述べたものになるように、文中の (㊸), (㊹) のそれぞれに補う言葉の組み合わせとして、下のア~エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

銅とアルミニウムを比べると、(㊸)のほうがいオンになりやすいため、(㊸)がいオンとなって電子を放出し、その電子を(㊹)イオンが受けとって原子となった。

ア ㊸銅 ㊹アルミニウム

イ ㊸アルミニウム ㊹銅

ウ ㊸銅 ㊹塩化物

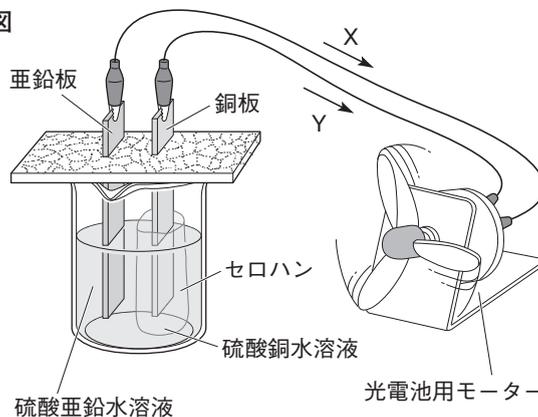
エ ㊸アルミニウム ㊹塩化物

★(4) 塩化銅水溶液の青色は、しだいにうすくなっていった。このように水溶液の色が変化した理由を、水溶液中のイオンに関連づけて、簡単に書きなさい。

[]

5 電池に関する(1)~(3)の問いに答えなさい。

図のように、セロハンで硫酸亜鉛水溶液と硫酸銅水溶液をしきり、硫酸亜鉛水溶液には亜鉛板を、硫酸銅水溶液には銅板を浸し、それぞれの金属板を光電池用モーターにつないだところ、モーターが回った。



(1) 亜鉛板で起こった変化を、化学反応式で表しなさい。ただし、電子1個は e^- で表すものとする。

[]

(2) 次のア~エの中から、硫酸銅水溶液で起こった変化として正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。 []

ア 硫酸銅水溶液中の硫酸イオンは、電子を受けとって、硫酸原子となる。

イ 硫酸銅水溶液中の硫酸イオンは、電子を放出して、硫酸原子となる。

ウ 硫酸銅水溶液中の銅イオンは、電子を受けとって、銅原子となる。

エ 硫酸銅水溶液中の銅イオンは、電子を放出して、銅原子となる。

(3) 次の [] 中の文が、電子の移動について適切に述べたものになるように、文中の (㊸), (㊹) のそれぞれに補う言葉と記号の組み合わせとして、下のア~エの中から正しいものを1つ選び、記号で答えなさい。

[]

光電池用モーターが回っているとき、(㊸)板が+極となっており、電子は図の(㊹)の向きに移動している。

ア ㊸亜鉛 ㊹X

イ ㊸亜鉛 ㊹Y

ウ ㊸銅 ㊹X

エ ㊸銅 ㊹Y