平成 30 年度 大学入学共通テスト試行調査 化学基礎【解答】

問題番号（配点）	設問		解答番号	正解	配点
第 1 問（20）	A	1	1	3	4
		2	2	1	4
		3	3	6	4
	B	4	4	7	4
		5	5	6	4
第 2 問（15）	1		6	3	4
	2		7	6	3
			8	3	3
	3		9	4	5

問題番号（配点）	設問	解答番号	正解	配点
第 3 問（15）	1	10	4	4
	2	11	4	3
	3	12	2	4
	4	13	3	4

平成 30 年度 大学入学共通テスト試行調査

化学基礎

Foresight 現役東大生の個別学習指導
オンライン家庭教師

■ 出題分析

配点	試験時間	大問数	センターとの難易度比較
50 点	30 分	3 題	やや難
センターとの分量比較			
減少			

＜トピックス＞

- 全ての大問にリード文があり、かなり長めのものもあるので、読解力が必要。
- リード文には問題を解くヒントもたくさん書かれている。
- 知識をそのまま使う問題は減少した。

■ 全体分析

問題数は減少したが、読むべき問題文の量が増えているのでかかる時間はあまり変わらないだろう。ただ、必要とされる知識のレベルはあまり変化していない。

■ 大問別分析

※ 難易度は 5 段階表示で、フォーサイトの見解によるものです

問題	出題分野・テーマ	センター試験との相違点・コメント	難易度※
1	身の回りの水溶液 小問集合	センター試験は小問集合だけだったが、中問が最初に出題されている。難しい知識は必要としないが、問題文をよく読んで知識を利用しないと解けない問題であり慣れが必要だ。小問集合は今までと同じ対策で良い。	通常
2	分子の構造と酸化還元	最初に長めのリード文を読まなくてはいけない分、少し身構えてしまうかもしれない。知識も必要だが、問題文中のヒントを使って考える思考力も必要なので、落ち着いて解こう。問題自体の難易度はそこまで高くないが、初見では解きづらいかもしれない。問題演習が重要になる。	通常
3	滴定実験の結果分析	水溶液に関する計算問題や、実験の手順を問う問題などが出題された。解説を聞けばわかるけれど自分では解き方が分からない場合は、なぜその計算が行われるのか、問題文と知識を整理して考えていこう。どの物質とどの物質が反応するかはしっかり覚えよう。	やや難

■ 合格への学習アドバイス

従来の過去問だけを解いていては、新テストの出題形式に慣れるのは難しいだろう。ただ知識を身につけるだけでなく、それを使って問題を解く力が求められているので、問題演習を多く積むことが必要になる。知識問題だけでなく、思考力を問われる問題に慣れていれば高得点がのぞめるので、しっかり対策しよう。

©Foresight Inc.
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し、無断転載・引用を禁止します。

平成 30 年度 大学入学共通テスト試行調査　化学基礎

第 1 問

出題範囲	水溶液中のイオン／小問集合／身の回りの化学
難易度	★★★☆☆
所要時間	9 分
講評	センター試験では小問集合だった第 1 問は、2 部に分かれて前半は水溶液中のイオンをテーマにした中問、後半は従来通りの小問集合であった。前後半通じて、化学基礎の知識を身近なテーマに適用・応用することを問われており、知識の丸暗記だけでは得点に結びつきにくくなっている。こうした問題は共通テストでは頻出されると予想される。

A

問 1 [1] **正解は③**

難易度 ★★☆☆☆

解説

リード文に「10 mL の生理食塩水にはナトリウムイオンが 35 mg 含まれている」とある。よって 1.0 L＝1000mL の生理食塩水に含まれるナトリウムイオンの質量は 3500 mg = 3.5 g である。ナトリウムの原子量は 23 なので求める物質量は

$$\frac{3.5}{23} = 0.152 \fallingdotseq 0.15 \text{ mol}$$

よって、正解は③である。

問 2 [2] **正解は①**

難易度 ★☆☆☆☆

解説

①誤　溶液の凝固点は、純溶媒の凝固点より低くなる。つまり、塩化ナトリウムを溶かした生理食塩水のほうが、純溶媒である水より凝固点が低くなる。この現象を凝固点降下と呼ぶ。

②正　塩化物イオンと反応して沈殿するイオンは、銀イオン、鉛イオン、水銀イオンを覚えよう。

③正　NaCl は水溶液中で Na^+ と Cl^- に電離し、ナトリウムイオンと塩化物イオンの数が等しいことが分かる。

④正　炎色反応の色は主なものを覚えよう。ナトリウムは黄色になる。

問 3 [3] **正解は⑥**

難易度 ★★★★☆

解説

まず，BTB 溶液は、酸性だと黄色、中性だと緑、アルカリ性だと青に変化する。3 つの飲料水を比べたときに、X のみ pH が中性の 7 周辺より高く塩基性なので、BTB が青になっているコップⅢが X である。Y と Z を比べる

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。

と、Z の方が含まれる金属の量が多い。よって，正解は⑥である。

B

問 4 4 **正解は⑦**

難易度 ★★★★☆

解説

a. 液体から気体への状態変化を蒸発、固体から気体への状態変化を昇華という。ナフタレンでできた防虫剤が徐々に小さくなるのは、固体のナフタレンが昇華しているからである。

b. 溶解度の差を利用して、混合物から目的の成分を分離する操作を抽出という。ティーバッグに湯を注いで紅茶を入れるのは、茶葉から紅茶の成分のみを抽出している。

c. 溶液を加熱して発生した蒸気を冷却することで、目的の物質を得る操作を蒸留という。ブランデーの場合は蒸留によりアルコール度数を高めている。

以上より、正解は⑦である。

問 5 5 **正解は⑥**

難易度 ★★☆☆☆

解説

a. 電気をよく通し、導線に使われているのは銅である。もっとも電気伝導性の高い金属は銀だが、高価なため通常は導線には使われず、2 番目に電気伝導性の高い銅が広く使われている。

b. 最も生産量が多く、構造材料として利用されている金属は鉄である。コンクリートと組み合わせた鉄筋コンクリート造りの建物は世の中にあふれている。

c. 密度が低くて軽い、空気や水と反応しにくいといった特徴から、アルミニウムは飲料缶やサッシに使われている。

以上より、正解は⑥である。

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。

平成 30 年度 大学入学共通テスト試行調査　化学基礎

第 2 問

出題範囲	酸化還元／電気陰性度／酸化数／物質の反応
難易度	★★★☆☆
所要時間	10 分
講評	第 2 問は、1 ページにおよぶリード文を読み、その内容と化学基礎の知識を基にして 3 つの小問を解答するという今までにない形式であった。リード文がある分、問題数は減少しているが、慣れない形式で点を取りにくく感じる受験生も多いはずである。日ごろから読解力をも養っておく必要がある。

問 1　6　**正解は③**

難易度　★★★☆☆

解説

リード文に共有結合している原子の酸化数の定め方が「電気陰性度の大きい方の原子が共有電子対を完全に引き付けたと仮定して」定めると書かれている。この定義に沿って、酸化数が＋1 となる原子を図 4 から探すと、H_2O（左）の H 原子、CH_4（右）の H 原子の 2 種類である。このうち、無極性分子は正四面体型の CH_4 のみとなる。よって，正解は③である。H_2O は折れ線型分子で極性を持ち、H_2 は無極性分子だが H 原子の酸化数は 0 である。

問 2　7 : **正解は⑥**　8 : **正解は③**

難易度　★★★★☆

解説

炭素原子 A は H 原子 2 つ、C 原子 1 つ、O 原子 1 つの計 4 つの原子と単結合している。電気陰性度の大きさは H＜C＜O であるから、H 原子との結合では炭素原子 A が共有電子対を完全に引き付ける一方、O 原子との結合では O 原子が共有電子対を完全に引き付ける。C 原子同士ではいずれの原子も引きつけることができない。したがって、酸化数は$(-1) \times 2 + 0 + (+1) = -1$ となる。

同様に炭素原子 B を考える。C 原子 1 つ、O 原子 1 つと単結合、O 原子 1 つと二重結合しているので、酸化数は$0 + (+1) + (+2) = +3$ となる。

問 3　9　**正解は④**

難易度　★★☆☆☆

解説

与えられた反応式の 1 つ目を式 A、2 つ目を式 B とする。式 A はビタミン C の酸化反応で、式 B は酸素の還元反応である。酸化還元反応は電子の授受により起こるので、放出される電子と受け取られる電子の物質量は同じである。したがって、これら 2 式の電子の係数をそろえて消せばよい。$A \times 2 + B$より、ビタミン C と酸素は 2:1 の

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。

物質量で過不足なく反応することが分かる。したがって、傾きが 0.5 の④が正解となる。

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。

平成 30 年度 大学入学共通テスト試行調査　化学基礎

第 3 問

出題範囲	酸化還元／滴定実験／身の回りの化学
難易度	★★★★☆
所要時間	10 分
講評	第 3 問は、第 2 問に引き続き「実験報告書」という文章を読み、その内容に関する小問に答えるという、センター試験にはなかった形式の大問であった。前問と同様、読解力も問われた問題で、時間内に正確に解くことを難しく感じた受験生も多いだろう。ただし、問われている内容はセンター化学基礎と同程度の難易度であり、知識は従来通りで、応用力や読解力を付けてほしいというメッセージであろう。

問 1 1 **正解は④**

難易度 ★★☆☆☆

解説

この段落で行っている反応は、塩化水素と水酸化ナトリウムの中和反応だけである。塩化水素と水酸化ナトリウムは 1:1 で反応するので、約 0.1 mol/L の水酸化ナトリウム約 15 mL と丁度中和するためには、1.5×10^{-3} mol の塩化水素が必要であり、希釈溶液の体積は 10 mL であるから、塩酸の濃度はおよそ0.15 mol/L である。希釈する前の濃度が約 3 mol/L であるので、20 倍に薄めればよい。よって正解は④である。

問 2 2 **正解は④**

難易度 ★★★★☆

解説

水酸化ナトリウム水溶液の滴下量が正しい量より大きくなるのは、数値の読み取りの誤りか、水酸化ナトリウム水溶液の濃度が低下しているか、コニカルビーカー内の塩化水素の物質量が増加しているかのいずれかの場合である。

①ホールピペットが水にぬれていた場合、吸い取った塩酸の濃度が低下してしまう。しかし、この場合は水酸化ナトリウム水溶液の滴下量は正しい量より小さくなるはずで、上の条件には当てはまらない。

②コニカルビーカーが水にぬれていた場合、塩酸の濃度は低下してしまう。しかし、塩化水素の物質量は変化しないから、滴定結果には影響を及ぼさない。

③フェノールフタレインのような指示薬は、自身の濃度によってその呈色が変化することはない。

④滴定開始前にビュレットの先端部分に空気があると、滴定開始前の目盛りの値は正しい値よりも大きくなる。途中で空気が抜けて正しい値を示すようになると、空気の体積分が滴下量として含まれてしまう。したがって、正しい滴下量を読み取ることができず、この場合には滴下量が正しい値よりも大きくなる。

よって正解は④である。

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。

問 3　3　**正解は②**

難易度　★★★☆☆

解説

まず，質量パーセント濃度x [%]は

$$x\ [\%] = \frac{\text{溶質の質量[g]}}{\text{溶液の質量[g]}} \times 100$$

で表される。滴定に用いた試料の体積は 10.0 mL であるから、求める質量パーセント濃度をx [%]として

$$x\ = \frac{2.60[\text{mol/L}] \times 10.0 \times 10^{-3}[\text{L}] \times 36.5[\text{g/mol}]}{10.0[\text{cm}^3] \times 1.04[\text{g/cm}^3]} \times 100 = 9.12 \fallingdotseq 9.1$$

よって正解は②である。

問 4　4　**正解は③**

難易度　★★★☆☆

解説

(1)の反応では次亜塩素酸ナトリウムと塩酸が反応して、塩化ナトリウムと次亜塩素酸が生成している。塩酸は強酸であるのに対し、次亜塩素酸は弱酸なのでこちらのイオンが水素イオンと結合するように反応する。主な強酸とし塩酸と硫酸、硝酸を覚えておこう。

続いてあ~うの反応を見ていこう。

あ　$2H_2O_2 \rightarrow O_2 + 2H_2O$

い　$2CH_3COONa + H_2SO_4 \rightarrow 2CH_3COOH + Na_2SO_4$

う　$Zn + 2HCl \rightarrow ZnCl_2 + H_2$

いは、弱酸の塩である酢酸ナトリウムと強酸の希硫酸が反応し、弱酸と強酸の塩が生成する。酢酸は刺激臭がある。あとうは、反応の前後で酸化数が変化しているので酸化還元反応である。

©Foresight
本サービス・コンテンツの知的財産権その他一切の権利は
株式会社フォーサイトに帰属し，無断転載・引用を禁止します。