

# 高校化学プリント（過去問類似）

## 化学 I B（旧課程の過去問） No.1

名前

得点

/10

問1 塩化ナトリウム水溶液を白金電極を用いて電気分解した際、陽極で起こる反応として適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1.  $2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-$       2.  $2\text{H}_2\text{O} + 2\text{e}^- \rightarrow \text{H}_2 + 2\text{OH}^-$       3.  $4\text{OH}^- \rightarrow \text{O}_2 + 2\text{H}_2\text{O} + 4\text{e}^-$       4.  $2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{O}_2 + 4\text{H}^+ + 4\text{e}^-$

問2 次の有機化合物のうち、分子内に不斉炭素原子を持ち、光学異性体が存在するものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 2-アミノプロパン酸（アラニン）      2. プロパン      3. 2-メチルプロパン      4. 2-ブテン

問3 密閉容器内の液体とその蒸気が動的平衡状態にあるとき、液体表面で起こっている現象として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 液体から気体へ蒸発する分子の数と、気体から液体へ凝縮する分子の数が等しい。      2. 液体から気体へ飛び出す分子の数はゼロになり、蒸発は完全に停止している。      3. 気体分子の衝突によって液体表面の分子が激しく振動し、融解熱が発生している。      4. 液体から気体へ移動する分子の数の方が、気体から液体へ戻る分子の数よりも多い。

問4 鎖式飽和炭化水素の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 炭素原子間に二重結合や三重結合を含まない。      2. 炭素原子と水素原子のみから構成される。      3. 分子内の水素原子の数は必ず偶数となる。      4. 炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。

問5 金属イオンの分離操作において、酸性条件下で硫化水素を通じた際に黒色沈殿を生じるイオンとして正しいものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 亜鉛イオン      2. アルミニウムイオン      3. 銅イオン      4. カルシウムイオン

問6 同位体の関係にある2つの原子について、その性質に関する記述として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 原子番号は異なるが、中性子数が等しい。      2. 陽子数は等しいが、中性子数が異なるため質量数が異なる。      3. 全電子数が異なるため、化学的性質が大きく異なる。      4. 価電子数が異なるため、周期表の異なる族に分類される。

問7 水素原子が結合して水素分子を形成する際、安定な電子配置をとるために行われる現象として最も適切なものはどれか。（2005年 全国公立入試 類似）

1. 原子間で価電子を共有する      2. 原子間で陽子を共有する      3. 原子間で中性子を共有する      4. 原子間で陽子と電子を交換する

問8 硫化水素分子（ $\text{H}_2\text{S}$ ）のルイス構造において、硫黄原子上の非共有電子対の数と、硫黄原子と水素原子の間の共有電子対の数の組み合わせとして正しいものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 非共有電子対：1つ、共有電子対：2つ      2. 非共有電子対：2つ、共有電子対：2つ      3. 非共有電子対：2つ、共有電子対：3つ      4. 非共有電子対：4つ、共有電子対：2つ

問9 電気分解において、電極で反応（析出または減少）する物質の物質質量と、流れた電気量およびイオンの価数との関係に関する記述として最も適切なものはどれか。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 物質質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数に反比例する。      2. 物質質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数にも比例する。      3. 物質質量は流れた電気量の2乗に比例し、イオンの価数に反比例する。      4. 物質質量は流れた電気量に関わらず一定であり、イオンの価数のみ反比例する。

問10 理想気体の混合気体に関して、ドルトンの分圧の法則に関する記述として最も適切なものを、次のうちから一つ選べ。（2004年 全国公立入試 類似）

1. 混合気体の全圧は、各成分気体が単独で同じ容器に存在するときの圧力（分圧）の総和に等しい。      2. 混合気体の全圧は、各成分気体のモル質量に比例し、その総和に等しい。      3. 各成分気体の分圧の比は、それぞれの気体の分子量の比に等しい。      4. 混合気体の全圧は、温度が変化しても各成分気体の分圧の単純な平均値として一定に保たれる。

## 答え合わせ・解説 No.1

問1	<b>答え 1</b> <b><math>2\text{Cl}^- \rightarrow \text{Cl}_2 + 2\text{e}^-</math></b>	塩化ナトリウム水溶液の電気分解では、陽極付近に集まった塩化物イオンが電子を放出して塩素分子となる酸化反応が優先的に起こる。水溶液中の水分子が酸化されて酸素が発生する反応よりも、塩化物イオンの酸化の方が電位的に起こりやすいためである。他の選択肢は、陰極での水素発生反応や、硫酸ナトリウム水溶液などの電気分解における水分子の酸化反応を示している。
問2	<b>答え 1</b> <b>2-アミノプロパン酸 (アラニン)</b>	アラニン ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ) は、中心の炭素原子に水素原子、メチル基、アミノ基、カルボキシ基の4つの異なる基が結合しているため、不斉炭素原子を持つ。一方、プロパンや2-メチルプロパンは不斉炭素原子を持たず、2-ブテンは幾何異性体を持つが光学異性体は持たない。
問3	<b>答え 1</b> <b>液体から気体へ蒸発する分子の数と、気体から液体へ凝縮する分子の数が等しい。</b>	密閉容器内において、液体と気体が共存し蒸気圧が一定に保たれているとき、系は動的平衡状態にある。この状態では、液体から気体へ蒸発する分子の数と、気体から液体へ凝縮する分子の数が等しくなっており、見かけ上は変化がないように見えるが、微視的には分子の移動が絶えず繰り返されている。
問4	<b>答え 4</b> <b>炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。</b>	鎖式飽和炭化水素の一般式は $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ である。この式において、水素原子の数は $2n+2$ であり、 $n$ がどのような整数であっても $2(n+1)$ と表せるため、水素原子の数は常に偶数となる。したがって、炭素数が奇数であっても水素原子の数は必ず偶数であり、選択肢の記述は誤りである。飽和炭化水素は化学的に比較的安定な性質を持つ。
問5	<b>答え 3</b> <b>銅イオン</b>	金属イオンの系統的分析において、硫化水素を通じる操作は、溶液の液性によって沈殿する金属イオンが異なることを利用している。酸性条件下で硫化水素を通じた際に黒色沈殿を生じるのは銅イオンである。一方で、亜鉛イオンは酸性条件下では沈殿せず、塩基性条件下でのみ硫化亜鉛として沈殿する。アルミニウムイオンやカルシウムイオンは、硫化水素を通じても沈殿を生じない。
問6	<b>答え 2</b> <b>陽子数は等しいが、中性子数が異なるため質量数が異なる。</b>	同位体は、原子核内の陽子数が同じであるため原子番号は等しいが、中性子の数が異なるために質量数が異なる原子同士の間を指す。原子の化学的性質は主に電子配置（価電子数や全電子数）によって決定されるため、同位体間では化学的性質はほぼ同一である。したがって、中性子数の違いが質量数の違いを生むという記述が正しい。
問7	<b>答え 1</b> <b>原子間で価電子を共有する</b>	水素原子はそれぞれ1個の価電子を持っており、これらを互いに共有することで、ヘリウムと同じ安定な電子配置である電子対を形成する。この電子の共有によって生じる結合を共有結合と呼ぶ。陽子や中性子は原子核を構成する粒子であり、これらが共有されることで分子が形成されることはない。また、陽子と電子の交換といった現象も分子形成の仕組みとしては誤りである。
問8	<b>答え 2</b> <b>非共有電子対：2つ、共有電子対：2つ</b>	硫化水素 ( $\text{H}_2\text{S}$ ) は、中心の硫黄原子が最外殻電子を6個持ち、2つの水素原子とそれぞれ単結合を形成する。この結合に使われる電子対が共有電子対であり、計2つである。残りの電子は硫黄原子上に非共有電子対として2対（4個）残るため、非共有電子対は2つとなる。したがって、共有電子対と非共有電子対の数はともに2つである。
問9	<b>答え 1</b> <b>物質量は流れた電気量に比例し、イオンの価数に反比例する。</b>	ファラデーの電気分解の法則によると、電極で反応する物質の物質量は流れた電気量に比例する。また、物質1 molが反応する際に必要な電子の物質量はイオンの価数に比例するため、同じ電気量を流したときに得られる物質の物質量はイオンの価数に反比例する。
問10	<b>答え 1</b> <b>混合気体の全圧は、各成分気体が単独で同じ容器に存在するときの圧力（分圧）の総和に等しい。</b>	ドルトンの分圧の法則は、混合気体の全圧が各成分気体の分圧の総和に等しくなるという法則である。理想気体では、気体分子同士の相互作用（分子間力）や分子自身の体積を無視できるため、それぞれの気体が独立に存在しているとみなすことができ、各気体が示す圧力を単純に足し合わせたものが全体の圧力となる。

高校化学プリント（過去問類似）  
化学 I B（旧課程の過去問） No.2

名前

得点

/11

問1 25℃において、ある水溶液の水素イオン濃度  $[H^+]$  が  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$  であるとき、この水溶液中の水酸化物イオン濃度  $[OH^-]$  は何  $\text{mol/L}$  か。ただし、25℃での水のイオン積  $K_w = 1.0 \times 10^{-14} \text{ mol}^2/\text{L}^2$  とする。 (2004年 全国公立入試 類似)

1.  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol/L}$       2.  $1.0 \times 10^{-11} \text{ mol/L}$       3.  $1.0 \times 10^{-14} \text{ mol/L}$       4.  $1.0 \times 10^{-17} \text{ mol/L}$

問2 次のアルコールのうち、酸化剤（酸性ニクロム酸カリウム水溶液など）を加えて加熱した際に、反応が進行しにくいものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 1-プロパノール      2. 2-プロパノール      3. 2-メチル-2-プロパノール      4. エタノール

問3 蒸留を行う際、フラスコ内に沸石を入れる主な目的として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 液体の突沸を防ぎ、沸騰を安定させるため      2. 冷却器の冷却効率を向上させるため      3. 蒸留液の純度を化学的に高めるため      4. フラスコ内の温度上昇を速めるため

問4 水素結合が形成される条件として、分子内の結合状態に関する説明として最も適当なものを一つ選べ。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 炭素原子と水素原子が直接結合している必要がある。      2. 電気陰性度の大きい原子に水素原子が直接結合している必要がある。      3. 分子全体が非極性分子である必要がある。      4. 分子量が非常に大きい高分子化合物である必要がある。

問5 一定温度において、ある気体が1.0気圧で水1.0 Lに  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$  溶けるときの、同じ温度で圧力を2.0気圧にした場合、水1.0 Lに溶ける気体の物質量は何  $\text{mol}$  か。 (2005年 全国公立入試 類似)

1.  $0.25 \times 10^{-3} \text{ mol}$       2.  $0.50 \times 10^{-3} \text{ mol}$       3.  $1.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$       4.  $2.0 \times 10^{-3} \text{ mol}$

問6 一定温度において、液体に溶ける気体の物質量がその気体の圧力に比例するという法則を何というか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. ヘンリーの法則      2. ボイルの法則      3. シャルルの法則      4. ファラデーの法則

問7 硫化水素分子 ( $\text{H}_2\text{S}$ ) のルイス構造において、硫黄原子上の非共有電子対の数と、硫黄原子と水素原子の間の共有電子対の数の組み合わせとして正しいものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 非共有電子対：1つ、共有電子対：2つ      2. 非共有電子対：2つ、共有電子対：2つ      3. 非共有電子対：2つ、共有電子対：3つ      4. 非共有電子対：4つ、共有電子対：2つ

問8 酸性塩の液性に関する説明として、最も適当なものを次の中から一つ選べ。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 酸性塩の水溶液の液性は、酸の電離定数と塩基の電離定数の大小関係によって決まる。      2. 酸性塩は、水溶液中で完全に電離して水素イオンを放出するため、常に酸性を示す。      3. 酸性塩が塩基性を示す場合、それは塩基性の塩と分類されるため、酸性塩とは呼ばない。      4. 酸性塩は、強酸から誘導されたもののみが酸性を示し、弱酸から誘導されたものは中性を示す。

問9 鉛イオンがクロム酸イオンと反応して沈殿を生じる一方で、ナトリウムイオンやカルシウムイオンが同様の条件下で沈殿を生じない理由として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. クロム酸鉛の溶解度積が非常に小さく、水溶液中でイオンとして存在しにくい。      2. ナトリウムイオンやカルシウムイオンはクロム酸イオンと錯イオンを形成して溶解するため。      3. 鉛イオンはクロム酸イオンと共有結合を形成しやすく、他のイオンはイオン結合を形成するため。      4. クロム酸カリウム水溶液のpHが鉛イオンの沈殿生成にのみ適した値であるため。

問10 鉄イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えた際、観察される現象として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 無色の気体が発生し、溶液が透明になる      2. 白色の沈殿が生じ、過剰に加えると溶解する      3. 赤褐色の沈殿が生じ、過剰に加えても溶解しない      4. 青白色の沈殿が生じ、過剰に加えると深青色になる

問11 ダニエル電池を一定時間放電させたとき、負極で0.65 gの亜鉛が溶け出した。このとき、正極で析出する銅の質量として最も近い値はどれか。ただし、 $Zn=65$ ,  $Cu=64$  とする。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 0.32 g      2. 0.64 g      3. 1.28 g      4. 0.65 g

## 答え合わせ・解説 No.2

問1	<b>答え 2</b> <b><math>1.0 \times 10^{-11}</math> mol/L</b>	水のイオン積の定義式 $K_w = [H^+][OH^-]$ に値を代入すると、 $1.0 \times 10^{-14} = (1.0 \times 10^{-3}) \times [OH^-]$ となる。これを $[OH^-]$ について解くと、 $[OH^-] = 1.0 \times 10^{-14} / 1.0 \times 10^{-3} = 1.0 \times 10^{-11}$ mol/L と求められる。
問2	<b>答え 3</b> <b>2-メチル-2-プロパノール</b>	2-メチル-2-プロパノールは第三級アルコールであり、ヒドロキシ基が結合している炭素原子に水素原子が結合していない。そのため、酸化反応によって炭素骨格を破壊しない限り、カルボニル基を形成することができず、酸化されにくい。他の選択肢である1-プロパノールやエタノールは第一級アルコール、2-プロパノールは第二級アルコールであり、いずれも酸化反応が進行する。
問3	<b>答え 1</b> <b>液体の突沸を防ぎ、沸騰を安定させるため</b>	蒸留装置において、液体が沸点を超えても沸騰せず、ある瞬間に急激に沸騰する現象を突沸という。沸石は多孔質の小石であり、その微細な孔に空気が含まれているため、加熱時にそこから気泡が連続的に発生する。この気泡が沸騰の核となることで、液体の急激な沸騰を抑制し、安全に蒸留を行うことが可能となる。
問4	<b>答え 2</b> <b>電気陰性度の大きい原子に水素原子が直接結合している必要がある。</b>	水素結合は、電気陰性度が非常に大きい原子 (F, O, N など) に水素原子が共有結合しているとき、その水素原子が正の電荷を帯び、他の分子内の電気陰性度の大きい原子と静電的に引き合うことで生じる。この結合の強さはファンデルワールス力よりも強く、物質の沸点や融点を著しく上昇させる要因となる。炭素と水素の結合では、電気陰性度の差が小さいため水素結合は形成されない。
問5	<b>答え 4</b> <b><math>2.0 \times 10^{-3}</math> mol</b>	ヘンリーの法則により、一定温度で液体に溶ける気体の物質量は圧力に比例する。圧力が1.0気圧から2.0気圧へと2倍になったため、溶ける気体の物質量も元の値の2倍となり、 $2.0 \times 10^{-3}$ mol となる。
問6	<b>答え 1</b> <b>ヘンリーの法則</b>	ヘンリーの法則は、気体の溶解度に関する法則であり、一定温度において溶媒に溶ける気体の物質量は、その気体の分圧に比例するというものである。なお、この法則は溶解度が小さい気体に対してよく当てはまる。
問7	<b>答え 2</b> <b>非共有電子対：2つ、共有電子対：2つ</b>	硫化水素 ( $H_2S$ ) は、中心の硫黄原子が最外殻電子を6個持ち、2つの水素原子とそれぞれ単結合を形成する。この結合に使われる電子対が共有電子対であり、計2つである。残りの電子は硫黄原子上に非共有電子対として2対 (4個) 残るため、非共有電子対は2つとなる。したがって、共有電子対と非共有電子対の数はともに2つである。
問8	<b>答え 1</b> <b>酸性塩の水溶液の液性は、酸の電離定数と塩基の電離定数の大小関係によって決まる。</b>	酸性塩の液性は、塩を構成する酸と塩基の強弱に依存する。多価の酸の水素原子が残っているからといって必ず酸性になるわけではない。水溶液中では、残った水素イオンの電離と、陰イオンの加水分解が競合し、その平衡定数のバランスによって最終的な液性が決定される。そのため、一律に酸性であると断定することはできない。
問9	<b>答え 1</b> <b>クロム酸鉛の溶解度積が非常に小さく、水溶液中でイオンとして存在しにくいいため。</b>	沈殿の生成は、溶液中のイオン濃度の積が溶解度積を超えたときに起こる。クロム酸鉛は溶解度積が極めて小さいため、わずかな濃度の鉛イオンとクロム酸イオンが存在するだけで沈殿が析出する。対照的に、ナトリウムイオンやカルシウムイオンのクロム酸塩は水に対する溶解度が大きく、通常の実験条件下では沈殿を生じない。
問10	<b>答え 3</b> <b>赤褐色の沈殿が生じ、過剰に加えても溶解しない</b>	鉄(III)イオンを含む水溶液に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、水酸化鉄(III)の赤褐色沈殿が生じます。この沈殿は両性水酸化物ではないため、水酸化ナトリウム水溶液を過剰に加えても溶解しません。一方、アルミニウムイオンや亜鉛イオンなどの両性金属の水酸化物は、過剰の強塩基を加えると錯イオンを形成して溶解するため、これらとの判別に用いられます。
問11	<b>答え 2</b> <b>0.64 g</b>	負極の反応は $Zn \rightarrow Zn^{2+} + 2e^-$ であり、正極の反応は $Cu^{2+} + 2e^- \rightarrow Cu$ である。電子2モルが移動するごとに、亜鉛1モルが溶け出し、銅1モルが析出する。亜鉛0.65 gは $0.65 / 65 = 0.01$ mol であるため、析出する銅も 0.01 mol となる。銅の原子量は64であるから、析出する銅の質量は $0.01 \text{ mol} \times 64 \text{ g/mol} = 0.64 \text{ g}$ と計算される。

問1 メタン、エタン、エタノールの沸点を比較したとき、沸点が最も高くなる物質とその理由として最も適切なものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

- |                                |                               |                                      |   |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|
| 1. メタンであり、分子量が最も小さいため分子間力が弱いから | 2. エタンであり、無極性分子の中で分子量が最も大きいから | 3. エタノールであり、分子間に水素結合を形成するため分子間力が強いから | 4. エタノールであり、分子量が最も大きいためファンデルワールス力が非常に強いから |
|--------------------------------|-------------------------------|--------------------------------------|---|

問2 中和滴定において、用いる酸と塩基の組み合わせによって、中和点のpHやpHジャンプの範囲が異なるため、適切な指示薬を選択する必要がある。酸と塩基の反応における指示薬の選択に関する記述として最も適切なものを一つ選べ。

(2004年 全国公立入試 類似)

- |  |  |   |  |
|--|--|---|--|
| 1. 強酸である塩酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する場合、中和点付近のpH変化が大きい。メチルオレンジとフェノールフタレインのどちらも指示薬として使用できる。 | 2. 弱酸である酢酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する場合、中和点が酸性側に偏るため、メチルオレンジを指示薬として使用する。 | 3. 強酸である塩酸を弱塩基であるアンモニア水で滴定する場合、中和点が塩基性側に偏るため、フェノールフタレインを指示薬として使用する。 | 4. 弱酸である酢酸を弱塩基であるアンモニア水で滴定する場合、中和点付近のpH変化が極めて大きい。任意の指示薬を使用できる。 |
|--|--|---|--|

問3 鉛イオンがクロム酸イオンと反応して沈殿を生じる一方で、ナトリウムイオンやカルシウムイオンが同様の条件下で沈殿を生じない理由として、最も適切なものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1. クロム酸鉛の溶解度積が非常に小さく、水溶液中でイオンとして存在しにくいから。 | 2. ナトリウムイオンやカルシウムイオンはクロム酸イオンと錯イオンを形成して溶解するため。 | 3. 鉛イオンはクロム酸イオンと共有結合を形成しやすく、他のイオンはイオン結合を形成するため。 | 4. クロム酸カリウム水溶液のpHが鉛イオンの沈殿生成にのみ適した値であるから。 |
|---|---|---|--|

問4 有機化合物の官能基と、その性質に関する記述として誤っているものはどれか。

(2004年 全国公立入試 類似)

- |                                   |  |                                    |                                     |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|
| 1. カルボキシ基を持つ化合物は、水溶液中で電離し、弱酸性を示す。 | 2. カルボニル基を持つアセトンには、水や他の有機溶媒とよく溶け合う性質がある。 | 3. ヒドロキシ基を持つ化合物は、すべて水溶液中で強い塩基性を示す。 | 4. 官能基は、有機化合物の化学的性質を決定づける重要な原子団である。 |
|-----------------------------------|--|------------------------------------|-------------------------------------|

問5 次の化合物の中で、フェーリング液を還元して赤色沈殿を生じるものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

- |             |         |       |          |
|-------------|---------|-------|----------|
| 1. アセトアルデヒド | 2. アセトン | 3. 酢酸 | 4. エタノール |
|-------------|---------|-------|----------|

問6 水酸化ナトリウム水溶液の電気分解において、一定時間電流を流したときに発生する気体について、陽極で発生する酸素の物質量をnとするとき、陰極で発生する水素の物質量と、その反応の原理に関する記述として最も適切なものはどれか。

(2004年 全国公立入試 類似)

- |                                 |                                  |                                     |                                      |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|
| 1. 水素の物質量はnであり、陽極では水分子が還元されている。 | 2. 水素の物質量は2nであり、陽極では水分子が酸化されている。 | 3. 水素の物質量はnであり、陰極では水酸化物イオンが酸化されている。 | 4. 水素の物質量は2nであり、陰極では水酸化物イオンが還元されている。 |
|---------------------------------|----------------------------------|-------------------------------------|--------------------------------------|

問7 ヘスの法則に関する記述として最も適切なものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

- |                                  |  |                                      |   |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|---|
| 1. 化学反応の反応熱は、反応の経路が複雑であるほど大きくなる。 | 2. 反応熱は、反応前後の物質の状態のみによって決まり、経路には依存しない。 | 3. 反応熱は、反応の経路によって決まるため、状態量としては扱われない。 | 4. 吸熱反応であっても、反応の経路を工夫すれば発熱反応に変えることができる。 |
|----------------------------------|--|--------------------------------------|---|

問8 ヘスの法則に基づき、固体水酸化ナトリウムが塩酸と反応して塩化ナトリウム水溶液と水が生じる反応の熱量を求めたい。固体水酸化ナトリウムの溶解熱が45 kJ/mol、水酸化ナトリウム水溶液と塩酸の中和熱が101 kJ/molであるとき、この反応の反応熱は何kJ/molか。

(2004年 全国公立入試 類似)

- |              |               |               |                |
|--------------|---------------|---------------|----------------|
| 1. 56 kJ/mol | 2. 146 kJ/mol | 3. -56 kJ/mol | 4. -146 kJ/mol |
|--------------|---------------|---------------|----------------|

問9 蒸留を行う際、フラスコ内に沸石を入れる主な目的として最も適切なものはどれか。

(2005年 全国公立入試 類似)

- |                        |                     |                     |                     |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
| 1. 液体の突沸を防ぎ、沸騰を安定させるため | 2. 冷却器の冷却効率を向上させるため | 3. 蒸留液の純度を化学的に高めるため | 4. フラスコ内の温度上昇を速めるため |
|------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|

## 答え合わせ・解説 No.3

問1	<b>答え 3</b> エタノールであり、分子間に水素結合を形成するため分子間力が強いから	沸点は分子間力の強さに依存する。エタノールは分子内にヒドロキシ基を持ち、分子間で水素結合を形成するため、他の2つに比べて分子間力が著しく強い。一方、メタンとエタンは無極性分子であり、分子間力はファンデルワールス力のみである。分子量が大きいほどファンデルワールス力は強くなるため、沸点はエタノール、エタン、メタンの順に低くなる。
問2	<b>答え 1</b> 強酸である塩酸を強塩基である水酸化ナトリウム水溶液で滴定する場合、中和点付近のpH変化が大きいため、メチルオレンジとフェノールフタレインのどちらも指示薬として使用できる。	強酸と強塩基の滴定では、中和点付近でpHが大きく変化するため、変色域が酸性側にあるメチルオレンジと、塩基性側にあるフェノールフタレインのどちらも指示薬として適している。弱酸と強塩基の滴定では中和点が塩基性側になるためフェノールフタレインが適し、強酸と弱塩基の滴定では中和点が酸性側になるためメチルオレンジが適している。弱酸と弱塩基の滴定ではpH変化が緩やかなため、指示薬による判定は困難である。
問3	<b>答え 1</b> クロム酸鉛の溶解度積が非常に小さく、水溶液中でイオンとして存在しにくいから。	沈殿の生成は、溶液中のイオン濃度の積が溶解度積を超えたときに起こる。クロム酸鉛は溶解度積が極めて小さいため、わずかな濃度の鉛イオンとクロム酸イオンが存在するだけで沈殿が析出する。対照的に、ナトリウムイオンやカルシウムイオンのクロム酸塩は水に対する溶解度が大きく、通常の実験条件下では沈殿を生じない。
問4	<b>答え 3</b> ヒドロキシ基を持つ化合物は、すべて水溶液中で強い塩基性を示す。	ヒドロキシ基を持つアルコール類は、水溶液中で中性を示すものがほとんどであり、塩基性を示すわけではありません。カルボキシ基は酸性を示し、アセトンのカルボニル基は極性を持つため水と混ざりやすい性質があります。官能基が化学的性質を決定づけるという定義は正しい。
問5	<b>答え 1</b> アセトアルデヒド	フェーリング反応は、分子内にアルデヒド基を持つ化合物に特有の反応である。選択肢のうち、アセトアルデヒドはアルデヒド基を持つため反応を示す。一方、アセトンはケトン、酢酸はカルボン酸であり、これらは通常フェーリング液を還元しない。エタノールはアルコールであり、同様にこの反応を示さない。
問6	<b>答え 2</b> 水素の物質量は2nであり、陽極では水分子が酸化されている。	電気分解の反応において、陽極では電子を放出する酸化反応が起こり、陰極では電子を受け取る還元反応が起こる。水酸化ナトリウム水溶液の電気分解では、水分子が陽極で酸化されて酸素が発生し、陰極で還元されて水素が発生する。電子の移動量から計算すると、酸素1molに対して水素は2mol発生するため、酸素がn molであれば水素は2n molとなる。
問7	<b>答え 2</b> 反応熱は、反応前後の物質の状態のみによって決まり、経路には依存しない。	ヘスの法則は、化学反応における反応熱が、反応の出発物質と生成物質の状態さえ決まれば、その経路に関係なく一定であるという法則である。これはエネルギー保存の法則に基づいた状態量の性質であり、反応熱が経路に依存しないことを示している。したがって、反応の経路を工夫しても、反応前後の状態が同じであれば総反応熱は変化しない。
問8	<b>答え 2</b> 146 kJ/mol	ヘスの法則によれば、反応熱は経路によらず始状態と終状態で決まる。固体水酸化ナトリウムが溶ける反応 ( $\text{NaOH(固)} + \text{aq} = \text{NaOHaq} + 45 \text{ kJ}$ ) と、その水溶液が塩酸と中和する反応 ( $\text{NaOHaq} + \text{HClaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + 101 \text{ kJ}$ ) を足し合わせると、目的の反応 ( $\text{NaOH(固)} + \text{HClaq} = \text{NaClaq} + \text{H}_2\text{O} + Q \text{ kJ}$ ) が得られる。したがって、反応熱Qは $45 + 101 = 146 \text{ kJ/mol}$ となる。
問9	<b>答え 1</b> 液体の突沸を防ぎ、沸騰を安定させるため	蒸留装置において、液体が沸点を超えても沸騰せず、ある瞬間に急激に沸騰する現象を突沸という。沸石は多孔質の小石であり、その微細な孔に空気が含まれているため、加熱時にそこから気泡が連続的に発生する。この気泡が沸騰の核となることで、液体の急激な沸騰を抑制し、安全に蒸留を行うことが可能となる。

# 高校化学プリント (過去問類似)

## 化学 I B (旧課程の過去問) No.4

名前

得点

/10

問1 原子から電子を1個取り去って、1価の陽イオンにするために必要な最小のエネルギーを何と呼ぶか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 電気陰性度                      2. イオン化エネルギー                      3. 電子親和力                      4. 格子エネルギー

問2 アルコールからカルボン酸への酸化過程において、反応の中間体として生成される官能基はどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. エーテル基                      2. エステル基                      3. アルデヒド基                      4. ケトン基

問3 分子のルイス構造に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 共有電子対とは、2つの原子間で共有されずに一方の原子のみが持つ電子対のことである。  
2. 非共有電子対とは、原子間の結合に関与している電子対のことである。  
3. ルイス構造において、共有電子対と非共有電子対の合計数は、原子の最外殻電子数から算出される。  
4. 硫化水素分子において、硫黄原子は結合に関与しない電子対を保持していない。

問4 アンモニアソーダ法 (ソルバー法) において、塩化ナトリウム飽和水溶液にアンモニアと二酸化炭素を順次吹き込んで炭酸水素ナトリウムを析出させ、これを熱分解して炭酸ナトリウムを得る一連の工程に関する記述として、最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 反応全体では、塩化ナトリウムと炭酸カルシウムから炭酸ナトリウムと塩化カルシウムが生成される。  
2. 副生する塩化アンモニウムは、水溶液中で炭酸カルシウムと反応させることでアンモニアを回収する。  
3. 炭酸水素ナトリウムを熱分解して得られる二酸化炭素は、工程全体で消費される二酸化炭素の全量を賅うことができる。  
4. アンモニアソーダ法では、原料として炭酸ナトリウムと塩化カルシウムを直接反応させている。

問5 エーテルに溶かした安息香酸とアニリンの混合物から、それぞれの化合物を分離・抽出する操作として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 希塩酸を加えて振り混ぜ、水層を分取して水酸化ナトリウム水溶液を加えることでアニリンを回収する。  
2. 希塩酸を加えて振り混ぜ、水層を分取して水酸化ナトリウム水溶液を加えることで安息香酸を回収する。  
3. 水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることでアニリンを回収する。  
4. 水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることで安息香酸を回収する。

問6 水が沸騰する際、蒸気圧と大気圧の関係について述べた文として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 液体の蒸気圧が大気圧と等しくなる  
2. 液体の蒸気圧が大気圧より十分に低い  
3. 液体の蒸気圧が大気圧より十分に高い  
4. 大気圧に関わらず蒸気圧は一定である

問7 化学反応式において、反応物と生成物の物質量の比が係数比と一致する根拠として、最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 質量保存の法則                      2. 定比例の法則                      3. アボガドロの法則                      4. ドルトンの原子説

問8 強酸と強塩基から生じた塩の水溶液中における性質として、最も適切な記述はどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 水溶液中で加水分解を起こし、酸性を示す。  
2. 水溶液中で加水分解を起こし、塩基性を示す。  
3. 水溶液中で加水分解を起こさず、中性を示す。  
4. 水溶液中で加水分解を起こし、強酸性を示す。

問9 ヘスの法則が成立する熱力学的な背景として、最も適切な説明はどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 反応熱は状態量である内部エネルギーの変化と関連するため、経路に依存しない。  
2. 化学反応は常に可逆的であり、平衡状態では反応熱がゼロになるためである。  
3. 反応速度が反応経路によって異なるため、反応熱も経路に応じて変化する。  
4. 物質の比熱が温度によって変化するため、反応熱は経路に依存して決定される。

問10 通常の水 (H<sub>2</sub>O) と、水素の同位体である重水素 (D) を含む重水 (D<sub>2</sub>O) がある。これらを用いてカルシウムと反応させ、水素 (H<sub>2</sub>) または重水素 (D<sub>2</sub>) を発生させる実験を行う。同温・同圧の条件下で、同じ質量 (1.0g) のH<sub>2</sub>OとD<sub>2</sub>Oをそれぞれ完全に反応させたとき、発生する気体の体積比 (H<sub>2</sub> : D<sub>2</sub>) として最も適切なものはどれか。ただし、原子量はH=1.0, D=2.0, O=16とする。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 1 : 1                      2. 1 : 2                      3. 9 : 10                      4. 10 : 9

## 答え合わせ・解説 No.4

問1	<b>答え 2</b> <b>イオン化エネルギー</b>	イオン化エネルギーは、気体状態の原子から電子を1個取り去り、1価の陽イオンにするために必要な最小のエネルギーを指す。この値が大きいほど電子を取り去るのが困難であることを意味し、原子の電子配置の安定性と密接に関係している。一方、電気陰性度は共有結合における電子の引きつけやすさの尺度であり、電子親和力は電子を受け取った際に放出されるエネルギーを指すため、これらは区別する必要がある。
問2	<b>答え 3</b> <b>アルデヒド基</b>	第1級アルコールの酸化は、アルコールからアルデヒド、さらにカルボン酸へと段階的に進行する。この過程で、炭素原子に酸素原子が二重結合で結びついたアルデヒド基 (-CHO) が中間体として形成される。ケトン基は第2級アルコールの酸化で生じるが、カルボン酸へは酸化されにくい。エーテルやエステルは酸化の段階的な生成物ではない。
問3	<b>答え 3</b> <b>ルイス構造において、共有電子対と非共有電子対の合計数は、原子の最外殻電子数から算出される。</b>	ルイス構造は、分子内の価電子（最外殻電子）を共有電子対と非共有電子対に振り分けることで描かれる。共有電子対は原子間の結合を形成する電子対であり、非共有電子対は結合に関与せず特定の原子上に存在する電子対である。硫化水素の硫黄原子は、結合に使われない電子対を2つ保持しており、この定義に合致する。
問4	<b>答え 1</b> <b>反応全体では、塩化ナトリウムと炭酸カルシウムから炭酸ナトリウムと塩化カルシウムが生成される。</b>	アンモニアソーダ法の全反応式は、 $2\text{NaCl} + \text{CaCO}_3 \rightarrow \text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{CaCl}_2$ と表される。このプロセスでは、石灰石 ( $\text{CaCO}_3$ ) を熱分解して得た二酸化炭素と生石灰 ( $\text{CaO}$ ) を有効利用する。副生する塩化アンモニウムは消石灰 ( $\text{Ca(OH)}_2$ ) と反応させてアンモニアを回収・循環させるため、外部から補充する必要があるのは主に食塩と石灰石である。なお、熱分解で生じる二酸化炭素だけでは不足するため、石灰石の分解で生じた二酸化炭素を補給する必要がある。
問5	<b>答え 4</b> <b>水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることで安息香酸を回収する。</b>	安息香酸は酸性、アニリンは塩基性を示す。混合物に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、安息香酸は安息香酸ナトリウムとなり水層へ移動する。この水層を分取し、希塩酸を加えると酸析により安息香酸が沈殿として回収できる。一方、アニリンは塩基性のため水酸化ナトリウムとは反応せずエーテル層に残る。アニリンを回収するには希塩酸を加えて塩として水層へ移動させる必要がある。
問6	<b>答え 1</b> <b>液体の蒸気圧が大気圧と等しくなる</b>	沸騰は液体内部で気化が起こる現象であり、液体内部の蒸気圧が周囲から押さえつける大気圧に打ち勝つ必要がある。そのため、蒸気圧が大気圧と等しくなった時点で、液体内部から気泡が発生し沸騰が開始される。大気圧が低くなれば、より低い蒸気圧で沸騰が可能となるため、沸点は低下する。
問7	<b>答え 1</b> <b>質量保存の法則</b>	化学反応式における係数は、反応前後で原子の種類と数が変わらないという質量保存の法則に基づいている。反応式中の係数比は、反応に関与する分子や原子の個数の比を表しており、これが物質量の比と対応する。この関係を利用することで、反応物や生成物の質量を計算することが可能となる。
問8	<b>答え 3</b> <b>水溶液中で加水分解を起こさず、中性を示す。</b>	強酸 ( $\text{HCl}$ や $\text{H}_2\text{SO}_4$ など) と強塩基 ( $\text{NaOH}$ や $\text{KOH}$ など) から生じた塩は、水溶液中で完全に電離し、生成したイオンは水分子と反応して水素イオンや水酸化物イオンを生成しません。これを加水分解を起こさないと表現します。したがって、これらの塩の水溶液は中性を示します。一方、弱酸や弱塩基から生じた塩は、イオンが水と反応して液性を変化させる加水分解反応を起こします。
問9	<b>答え 1</b> <b>反応熱は状態量である内部エネルギーの変化と関連するため、経路に依存しない。</b>	内部エネルギーやエンタルピーは、系の状態のみによって決まる「状態量」である。化学反応に伴う反応熱は、反応前後のエンタルピー変化 ( $\Delta H$ ) として定義されるため、始状態から終状態へ至る経路に関わらず、その差は一定となる。この性質がヘスの法則の根拠であり、熱化学方程式を代数的に加減算できる理由となっている。
問10	<b>答え 4</b> <b>10 : 9</b>	$\text{H}_2\text{O}$ の分子量は18.0、 $\text{D}_2\text{O}$ の分子量は20.0である。1.0gの各物質の物質量は、 $\text{H}_2\text{O}$ が $1.0/18.0$ mol、 $\text{D}_2\text{O}$ が $1.0/20.0$ mol となる。化学反応式 $\text{Ca} + 2\text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{Ca(OH)}_2 + \text{H}_2$ より、反応する水の物質量の半分が気体の物質量となる。したがって、発生する気体の物質量比は $(1/18.0)/2 : (1/20.0)/2 = 20 : 18 = 10 : 9$ となる。同温・同圧では気体の体積は物質量に比例するため、体積比も $10 : 9$ となる。

高校化学プリント（過去問類似）  
化学 I B（旧課程の過去問） No.5

名前

得点

/10

問1 希薄な塩酸と水酸化ナトリウム水溶液の中和熱は 56.5 kJ/mol である。また、希薄な塩酸にアンモニア水を加えたときの反応熱は 51.5 kJ/mol である。アンモニア水中のアンモニアが電離してアンモニウムイオンと水酸化物イオンを生じる反応  $(\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}))$  の反応熱として最も適当なものを、次のうちから一つ選べ。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. -5.0 kJ/mol                      2. 5.0 kJ/mol                      3. -108.0 kJ/mol                      4. 108.0 kJ/mol

問2 容積が一定の密閉容器に少量の水と空気を入れ、温度を60度に保ったところ、容器内の水は一部が液体として残り、気液平衡の状態となった。このとき、容器内の気体部分の圧力として最も適切なものはどれか。なお、60度における水の蒸気圧は0.20気圧とする。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 0.10気圧                      2. 0.12気圧                      3. 0.20気圧                      4. 1.00気圧

問3 次の有機化合物のうち、分子内に不斉炭素原子を持ち、光学異性体が存在するものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 2-アミノプロパン酸（アラニン）                      2. プロパン                      3. 2-メチルプロパン                      4. 2-ブテン

問4 次の化合物の中で、フェーリング液を還元して赤色沈殿を生じるものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. アセトアルデヒド                      2. アセトン                      3. 酢酸                      4. エタノール

問5 0.1 mol/kgの尿素水溶液、0.1 mol/kgの塩化カリウム水溶液、0.1 mol/kgの塩化マグネシウム水溶液の沸点を比較したとき、沸点が低い順に並べたものとして最も適当なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 尿素水溶液、塩化カリウム水溶液、塩化マグネシウム水溶液                      2. 塩化マグネシウム水溶液、塩化カリウム水溶液、尿素水溶液                      3. 尿素水溶液、塩化マグネシウム水溶液、塩化カリウム水溶液                      4. 塩化カリウム水溶液、塩化マグネシウム水溶液、尿素水溶液

問6 水素原子が結合して水素分子を形成する際、安定な電子配置をとるために行われる現象として最も適切なものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 原子間で価電子を共有する                      2. 原子間で陽子を共有する                      3. 原子間で中性子を共有する                      4. 原子間で陽子と電子を交換する

問7 多価の酸の水素原子の一部が金属原子などで置換された塩を酸性塩と呼ぶ。この酸性塩に関する記述として、最も適切なものを次の中から一つ選べ。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 酸性塩の水溶液は、その名称の通り必ず酸性を示す。                      2. 炭酸水素ナトリウムは酸性塩であり、その水溶液は塩基性を示す。                      3. 硫酸水素ナトリウムは酸性塩であり、その水溶液は中性を示す。                      4. 酸性塩は、強酸と強塩基からのみ生成される物質である。

問8 鎖式飽和炭化水素の性質に関する記述として、誤っているものはどれか。 (2005年 全国公立入試 類似)

1. 炭素原子間に二重結合や三重結合を含まない。                      2. 炭素原子と水素原子のみから構成される。                      3. 分子内の水素原子の数は必ず偶数となる。                      4. 炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。

問9 有機化合物の分離操作において、安息香酸とアニリンの混合物からアニリンを選択的に水層へ抽出するために用いる試薬として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 希塩酸                      2. 水酸化ナトリウム水溶液                      3. 炭酸水素ナトリウム水溶液                      4. エタノール

問10 エーテルに溶かした安息香酸とアニリンの混合物から、それぞれの化合物を分離・抽出する操作として最も適切なものはどれか。 (2004年 全国公立入試 類似)

1. 希塩酸を加えて振り混ぜ、水層を分取して水酸化ナトリウム水溶液を加えることでアニリンを回収する。                      2. 希塩酸を加えて振り混ぜ、水層を分取して水酸化ナトリウム水溶液を加えることで安息香酸を回収する。                      3. 水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることでアニリンを回収する。                      4. 水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることで安息香酸を回収する。

## 答え合わせ・解説 No.5

問1	<b>答え 1</b> -5.0 kJ/mol	中和反応は $\text{H}^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) = \text{H}_2\text{O}(\text{液}) + 56.5 \text{ kJ}$ と表される。また、アンモニア水と塩酸の反応は $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}^+(\text{aq}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + 51.5 \text{ kJ}$ と表される。後者の式から前者の式を引くと、 $\text{NH}_3(\text{aq}) + \text{H}_2\text{O}(\text{液}) = \text{NH}_4^+(\text{aq}) + \text{OH}^-(\text{aq}) - 5.0 \text{ kJ}$ となり、アンモニアの電離にともなう反応熱は -5.0 kJ/mol (5.0 kJ/molの吸熱) となる。
問2	<b>答え 3</b> 0.20気圧	密閉容器内で水が液体として存在し、気液平衡に達している場合、気体部分の圧力は、その温度における水の蒸気圧と等しくなる。問題文より60度における水の蒸気圧は0.20気圧と与えられているため、容器内の気体部分の圧力も0.20気圧となる。理想気体の状態方程式を用いるまでもなく、蒸気圧の定義から直接導かれる。
問3	<b>答え 1</b> 2-アミノプロパン酸 (アラニン)	アラニン ( $\text{CH}_3\text{CH}(\text{NH}_2)\text{COOH}$ ) は、中心の炭素原子に水素原子、メチル基、アミノ基、カルボキシ基の4つの異なる基が結合しているため、不斉炭素原子を持つ。一方、プロパンや2-メチルプロパンは不斉炭素原子を持たず、2-ブテンは幾何異性体を持つが光学異性体は持たない。
問4	<b>答え 1</b> アセトアルデヒド	フェーリング反応は、分子内にアルデヒド基を持つ化合物に特有の反応である。選択肢のうち、アセトアルデヒドはアルデヒド基を持つため反応を示す。一方、アセトンはケトン、酢酸はカルボン酸であり、これらは通常フェーリング液を還元しない。エタノールはアルコールであり、同様にこの反応を示さない。
問5	<b>答え 1</b> 尿素水溶液、塩化カリウム水溶液、塩化マグネシウム水溶液	沸点上昇度は溶液中の溶質粒子濃度に比例する。尿素は非電解質であり、水溶液中で電離しないため粒子濃度は溶質モル濃度と等しい。一方、塩化カリウム(KCl)は2個のイオンに、塩化マグネシウム( $\text{MgCl}_2$ )は3個のイオンに電離する。同じモル濃度であれば、電離によって生じる粒子濃度は $\text{MgCl}_2$ が最も高く、次いでKCl、尿素の順となるため、沸点もこの順に高くなる。
問6	<b>答え 1</b> 原子間で価電子を共有する	水素原子はそれぞれ1個の価電子を持っており、これらを互いに共有することで、ヘリウムと同じ安定な電子配置である電子対を形成する。この電子の共有によって生じる結合を共有結合と呼ぶ。陽子や中性子は原子核を構成する粒子であり、これらが共有されることで分子が形成されることはない。また、陽子と電子の交換といった現象も分子形成の仕組みとしては誤りである。
問7	<b>答え 2</b> 炭酸水素ナトリウムは酸性塩であり、その水溶液は塩基性を示す。	酸性塩は、多価の酸の水素原子が一部残っている塩を指すが、その水溶液の液性は構成する酸と塩基の強弱に依存する。例えば、炭酸水素ナトリウム( $\text{NaHCO}_3$ )は弱酸である炭酸と強塩基である水酸化ナトリウムから生じるため、水溶液中では炭酸水素イオンの加水分解により塩基性を示す。したがって、酸性塩=酸性という判断は誤りである。
問8	<b>答え 4</b> 炭素数が奇数の場合、水素原子の数も奇数となる。	鎖式飽和炭化水素の一般式は $\text{C}_n\text{H}_{2n+2}$ である。この式において、水素原子の数は $2n+2$ であり、 $n$ がどのような整数であっても $2(n+1)$ と表せるため、水素原子の数は常に偶数となる。したがって、炭素数が奇数であっても水素原子の数は必ず偶数であり、選択肢の記述は誤りである。飽和炭化水素は化学的に比較的安定な性質を持つ。
問9	<b>答え 1</b> 希塩酸	アニリンは塩基性を示す有機化合物であり、酸と反応して塩を形成する。混合物に希塩酸を加えると、アニリンはアニリン塩酸塩となり水溶性が高まるため、水層へ抽出される。安息香酸は酸性であるため、塩基である水酸化ナトリウム水溶液を加えることで塩となり水層へ移動する。このように、酸・塩基としての性質の違いを利用して目的の物質を分離することが可能である。
問10	<b>答え 4</b> 水酸化ナトリウム水溶液を加えて振り混ぜ、水層を分取して希塩酸を加えることで安息香酸を回収する。	安息香酸は酸性、アニリンは塩基性を示す。混合物に水酸化ナトリウム水溶液を加えると、安息香酸は安息香酸ナトリウムとなり水層へ移動する。この水層を分取し、希塩酸を加えると酸析により安息香酸が沈殿として回収できる。一方、アニリンは塩基性のため水酸化ナトリウムとは反応せずエーテル層に残る。アニリンを回収するには希塩酸を加えて塩として水層へ移動させる必要がある。