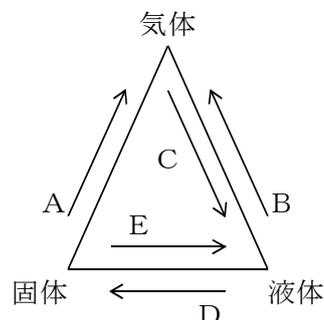


危険物取扱者 演習問題 物理化学（問題）

問題1 物質の状態変化を表す右図のうちA～Eに該当することばの組合せで適当なものはどれか。

- | | A | B | C | D | E |
|-----|----|----|----|----|----|
| (1) | 蒸発 | 昇華 | 凝縮 | 融解 | 凝固 |
| (2) | 昇華 | 蒸発 | 融解 | 凝縮 | 凝固 |
| (3) | 昇華 | 蒸発 | 融解 | 凝固 | 凝縮 |
| (4) | 蒸発 | 昇華 | 凝固 | 融解 | 凝縮 |
| (5) | 昇華 | 蒸発 | 凝縮 | 凝固 | 融解 |



問題2 熱膨張について、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 一般に、物体は温度が高くなるにつれてその体積を増す。
- (2) 一般に、固体・液体・気体の膨張がある。
- (3) 一般に、固体の膨張は、線膨張と体膨張がある。
- (4) 一般に、水は、 0°C で密度最大となる。
- (5) 一般に、気体の膨張は一定圧力のもとでは温度 1°C 上がるごとに、その気体が 0°C においてしめる体積の 273 分の 1 ずつ膨張する。

問題3 0°C のナタネ油 100 g に 12.6 kJ の熱量を与えたら、この液体の温度は何度になるか。ただし、ナタネ油の比熱を $2.1\text{ J/g}\cdot\text{K}$ とする。

- (1) 40°C
- (2) 45°C
- (3) 50°C
- (4) 55°C
- (5) 60°C

問題4 静電気に関する説明として、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 静電気が蓄積すると考えられる物体を電氣的に絶縁することは、静電気防止策の一つである。
- (2) 静電気は電気の不導体に帯電しやすい。
- (3) ナイロン等の合成繊維類は、綿よりも静電気が発生しやすい。
- (4) 静電気による火災は燃焼物に適応した消火方式をとる。
- (5) 静電気は人体にも帯電する。

問題5 沸点について、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 沸点は、外圧が高いほど低くなる。
- (2) 水に食塩を溶かした溶液の1気圧における沸点は、100℃より低い。
- (3) 沸点とは、溶液の飽和蒸気圧と外圧とが等しくなったときの液温という。
- (4) 可燃性液体の沸点はすべて100℃より低い。
- (5) 沸点が高い液体ほど蒸発しやすい。

問題6 潮解の説明について、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 物質が空気中の水分を吸収して、固化する現象
- (2) 物質の中に含まれている水分が放出されて粉末になる現象
- (3) 固体が空気中の水分を吸収して、その水分に溶ける現象
- (4) 物質が空気中の水蒸気と反応して性質の異なった2つ以上の物質になる現象
- (5) 水溶液中の水分が蒸発して、溶質が析出する現象

問題7 次のうち正しいものはどれか。

- (1) 比重が同じであれば、同一体積の物体の重量は同じである。
- (2) 黄りんと赤りんは同素体であるから、化学的性質は全く同じである。
- (3) 2つの物質の化学組成(組成式)が同じであれば、化学的性質は全く同じである。
- (4) 2つの物質の体積が同じであれば、その質量は同じである。
- (5) 沸点が同じであれば、必ず同一物質である。

問題8 炭素が完全燃焼するときの熱化学方程式は次の通りである。



この方程式から、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 炭素 12 g が完全燃焼すると、標準状態で 22.4ℓ の二酸化炭素を生成する。
- (2) 炭素 1 g が完全燃焼したとき、発生する熱量は 394.3kJ (94.1kcal) である。
- (3) この熱化学方程式は、発熱反応を示している。
- (4) 炭素の燃焼熱は 394.3kJ (94.1kcal) である。
- (5) 炭素が完全燃焼するために必要な酸素と、生成した二酸化炭素の容量は同じである。

問題9 次の pH (水素イオン指数) を示す A~F までの溶液の説明として、次のうち誤っているものはどれか？

溶 液	A	B	C	D	E	F
pH	1	3	6	7	9	13

- (1) E と F は塩基性 (アルカリ性) を示す。
- (2) F は E より強い塩基性 (アルカリ性) を示す。
- (3) D は中性を示す。
- (4) A, B, C はそれぞれ酸性を示す。
- (5) C は最も強い酸性を示す。

問題10 次の反応のうち、下線を引いた物質が還元されているのはどれか。

- (1) 木炭が燃焼して二酸化炭素になった。
- (2) 希硫酸中に亜鉛を浸したら水素が発生した。
- (3) アルコールが燃焼して二酸化炭素と水になった。
- (4) 二酸化炭素が赤熱した炭素に触れて一酸化炭素になった。
- (5) 黄りんが燃焼して五酸化二りんになった。

問題11 「すべての気体は、同温、同圧において同体積内に同数の分子を含む。」という法則があるが、この法則はどれか。

- (1) ボイル・シャルルの法則
- (2) アボガドロの法則
- (3) 定比例の法則
- (4) 倍数比例の法則
- (5) 気体反応の法則

問題12 元素、化合物及び混合物の組合せとして、次のうち正しいものはどれか。

(元 素)	(化合物)	(混合物)
(1) 水 素	ガ ソ リ ン	コンクリート
(2) 銀	軽 油	炭 素
(3) エタノール	硝 酸 銀	煙
(4) 硫 酸	空 気	セルロイド
(5) 酸 素	ア セ ト ン	灯 油

問題13 有機化合物に関する説明として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 無機化合物に比べ、一般に融点が高い。
- (2) 無機化合物に比べ、種類は少ない。
- (3) ほとんどのものは水によく溶ける。
- (4) 危険物の中には、有機化合物に該当するものはない。
- (5) 完全燃焼すると、二酸化炭素と水蒸気になるものが多い。

問題14 $2\text{H}_2 + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 486.0\text{kJ}$ (116kcal)

(気) (気) (気)

上記の熱化学方程式に関する記述のうち、誤っているものはどれか。ただし、水素の原子量は1、酸素の原子量は16である。

- (1) 水素が燃焼すると、水素1モル当たり243kJ (58kcal)
- (2) 水素4gと酸素32gとが反応して、水蒸気36gができる反応では486kJ (116kcal)の発熱がある。
- (3) 標準状態(0℃、1気圧)において、水素が44.8%と酸素22.4%の混合気体に点火すると、その合計体積の67.2%の水蒸気が発生する。
- (4) この反応で、生成した水蒸気が液体となるときは一定量の熱が放出される。
- (5) 水素2モルと酸素1モルが反応して、水蒸気2モルができる反応である。

問題15 化学変化と用語の組合せとして、次のうち誤っているものはどれか。

- (1) 塩素酸カリウム→塩化カリウム+酸素……………酸化
- (2) 亜鉛+硫酸→硫酸亜鉛+水素……………置換
- (3) 塩化ナトリウム+硫酸→硫酸ナトリウム+塩化水素……………複分解
- (4) 酸化鉄+一酸化炭素→鉄+二酸化炭素……………酸化, 還元
- (5) 水素+酸素→水……………化合

問題16 次の文章の()内のA~Cに該当する語句の組合せとして、正しいものはどれか。

「燃焼は(A)と(B)の発生を伴う(C)である。」

- | A | B | C |
|-------|---|------|
| (1) 熱 | 光 | 還元反応 |
| (2) 熱 | 煙 | 還元反応 |
| (3) 炎 | 煙 | 分解反応 |
| (4) 炎 | 熱 | 分解反応 |
| (5) 熱 | 光 | 酸化反応 |

問題17 水が消火剤として利用される最も大きな理由として、次のうち最も適当なものはどれか。

- (1) 比熱、蒸発熱が大きいから。
- (2) 液体であるから。
- (3) 安定した化合物だから。
- (4) 沸点が 100 °C だから。
- (5) 中性だから。

問題18 可燃性液体の燃焼の仕方として、次のうち正しいものはどれか。

- (1) 液体が熱によって分解しその際発生する可燃性ガスが燃焼する。
- (2) 液体の表面から発生する蒸気が空気と混合して燃焼する。
- (3) 可燃性液体そのものが燃焼する。
- (4) 可燃性液体は発火点以上にならないと燃焼しない。
- (5) 可燃性液体は酸素がなくても燃焼する。

問題19 ジエチルエーテルの燃焼範囲は、1.9 ~ 48 % (容量) であるという。このとき、ジエチルエーテルの蒸気 1 L に対し、空気を次の量で混合している場合、点火しても火がつかないものはどれか。

- (1) 1 L
- (2) 2 L
- (3) 3 L
- (4) 4 L
- (5) 5 L

問題20 混合又は接触することにより、発火、爆発等のおそれがあるものについて、下記の組合せで誤っているものはどれか。

- (1) 酸化性物質と還元性物質
- (2) 酸化性塩基と強酸
- (3) アンモニアと塩素
- (4) 金属ナトリウムと水
- (5) エチレングリコールとグリセリン

危険物取扱者 演習問題 物理化学(答案用紙)

学生 番号		氏 名		得 点	／ 20
----------	--	--------	--	--------	------

問題 1	問題 2	問題 3	問題 4	問題 5

問題 6	問題 7	問題 8	問題 9	問題 10

問題 11	問題 12	問題 13	問題 14	問題 15

問題 16	問題 17	問題 18	問題 19	問題 20

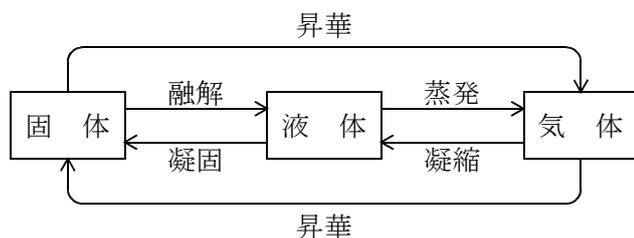
危険物取扱者 演習問題 物理化学(解答解説)

<解答>

- 問題1 (5) 問題2 (4) 問題3 (5) 問題4 (1) 問題5 (3)
問題6 (3) 問題7 (1) 問題8 (2) 問題9 (5) 問題10 (4)
問題11 (2) 問題12 (5) 問題13 (5) 問題14 (3) 問題15 (1)
問題16 (5) 問題17 (1) 問題18 (2) 問題19 (1) 問題20 (5)

<解説>

問題1



問題2 (4) 一般に、水は、4℃で密度最大となります。

問題3 (5) $2.1 \text{ J/g}\cdot\text{K} \times 100 \text{ g} \times \text{温度変化} = 12.6\text{kJ}$
 $\text{温度変化} = 12.6\text{kJ} \div (2.1 \text{ J/g}\cdot\text{K} \times 100 \text{ g})$
 $= 60 \text{ K}$

問題4 (1) 物体を電氣的に絶縁とかえって、静電気がたまりやすくなります。

問題5

- (1) 沸点は、外圧が高いほど高く、外圧が低いほど低くなります。
- (2) 食塩など不揮発性物質が溶けこむと、沸点は高くなります。
- (4) 第1石油類であるトルエンでも沸点は111℃、第2石油類～動植物油の沸点は、ほぼ100℃以上になります。
- (5) 沸点が低い液体ほど蒸発しやすく、引火点も低い傾向があります。

問題6

- (1) 物質が空気中の水分を吸収して、固化する現象 → 加水硬化？
- (2) 物質の中に含まれている水分が放出されて粉末になる現象
…結晶水を失って粉末になる現象 → 風解
- (4) 物質が空気中の水蒸気と反応して性質の異なった2つ以上の物質になる現象
→ 加水分解
- (5) 水溶液中の水分が蒸発して、溶質が析出する現象 → 蒸発による再結晶

- 問題7 (2) 同素体は同一の元素でできているが性質は全く違う物質であり、
 黄りんと赤りんもその化学的性質は異なります。
 (3) 2つの物質の化学組成(組成式)が同じであっても、分子構造
 (構造式)が異なれば、化学的性質は異なります。
 (4) 質量=密度×体積ですから、2つの物質の体積が同じであっても、
 密度が異なれば質量も異なります。
 (5) 異なる物質であっても、沸点が同じ温度になることもあります。

問題8 (2) 394.3kJ (94.1kcal) の熱量が発生するのは、炭素12gが完全燃焼したとき、
 です。

問題9 pH (水素イオン指数) は、0～14の15段階で、0が最も強い酸性、
 7が中性、14が最も強い塩基性(アルカリ性)を示します。

- 問題10 (1) 木炭の燃焼 … 酸素と結合 → 酸化
 (2) 希硫酸に亜鉛が溶けて、水素が発生

$$\text{Zn} + \text{H}_2\text{SO}_4 \rightarrow \text{ZnSO}_4 + \text{H}_2 \uparrow$$
 亜鉛イオン (Zn^{2+}) の生成 … 電子を失う → 酸化
 (3) アルコールの燃焼 … 酸素と結合 → 酸化
 (4) $\text{CO}_2 + \text{C} \rightarrow 2\text{CO}$ … 酸素を失う → 還元
 (5) 黄りんの燃焼 … 酸素と結合 → 酸化

$$4\text{P} + 5\text{O}_2 \rightarrow \text{P}_4\text{O}_{10}$$

問題11

- (1) ボイル・シャルルの法則…一定量の気体の体積は、圧力に反比例し、絶対温度に比例する
 (2) アボガドロの法則…すべての気体は同温同圧において同体積内に同数の分子を含む
 (3) 定比例の法則…化合する物質の元素の質量の比は常に一定である
 (4) 倍数比例の法則…2つの同じの元素が数種の化合物を生じるとき、
 一方の元素の一定量と化合する他方の元素の質量の比は、簡単な整数比となる
 (5) 気体反応の法則…気体同士が反応して気体を生じるとき、
 それらの気体の体積は簡単な整数比になる

問題12 (1) ガソリンは混合物

(2) 軽油は混合物、炭素は元素

(3) エタノールは化合物

(4) 硫酸は化合物、空気は混合物、セルロイドも混合物

※セルロイドは、ニトロセルロース(第5類危険物)に樟脳を混ぜて作る

- 問題13 (1) 有機化合物は、一般に融点や沸点の低いものが多数を占めます。
(2) 構成元素の種類は少数でも、有機化合物は 100 万種以上存在します。
(3) 有機化合物の多くは、水に溶けません。
(4) 第 4 類の危険物の中には、有機化合物が数多く含まれます。

問題14 (3) 標準状態 (0℃、1 気圧) において、水素が 44.8%と酸素 22.4%の混合気体に点火すると、44.8%の水蒸気が発生します。

問題15 (1) 塩素酸カリウム→塩化カリウム+酸素 …この化学変化は、還元反応です。

問題16 燃焼は熱と光の発生を伴う酸化反応です。

問題17 消火剤としての水の最も大きな効果は、冷却効果です。

問題18 可燃性液体は、液体の表面から発生する蒸気が空気中の酸素と結合して燃焼し、液温が発火点以上の場合、点火されなくても自ら燃えはじめます。

- 問題19 (1) $1 \div (1 + 1) = 50\%$
(2) $1 \div (1 + 2) \div 33\%$
(3) $1 \div (1 + 3) = 25\%$
(4) $1 \div (1 + 4) = 20\%$
(5) $1 \div (1 + 5) \div 17\%$

問題20 (5) エチレングリコールとグリセリンは、どちらも水溶性の第三石油類で、その性状も似かよっているため、混合又は接触しても、なんら激しい反応は起こりません。