

## 理科総合A 2学期中間テスト問題用紙

問題を解くにあたり、必要なら下の原子量の値を使え。

H: 1.0,	C: 12,	N: 14,	O: 16,	Na: 23,	Mg: 24,
Al: 27,	S: 32,	Cl: 35.5,	Ca: 40,	Fe: 56	Cu: 64,
He: 4,	Ar: 40				

(物質の状態変化)

【問1】次の文章の空欄を下の語句から埋めて文章を完成させなさい。

物質は、温度や圧力を変化させると三態の間で変化する。この変化を  ①  という。固体から液体になる現象を  ② 、液体から固体になる変化を  ③  という。そのときの温度をそれぞれ  ④   ⑤  という。また、液体から気体になる現象を  ⑥  または、気化といい、気体から液体になる現象を  ⑦  または凝結という。また、液体の内部からもその気体が発生する現象を  ⑧  という。しかし、そのときの温度は正確には  ⑨  ではなく、 ⑨  とは、その液体の蒸気圧が大気圧と等しくなったときの温度のことである。

一気圧の元では氷と水が共存しているときの温度は0℃であるが、熱を加えると氷の体積は減る。このときこの系は熱を  ⑩  していると考え。  ⑩  した熱は氷が液体の水になるために使われる。逆に熱を奪う(冷却する)と氷の量が増える。このとき、この系は熱を[放出]していると考え。

このように、物質が状態変化をするときには、必ず熱の出入りを伴う。

A: 冷却, B: 沸騰, C: 凝固点, D: 放出, E: 状態変化, F: 凝固,

G: 吸収, H: 融解, I: 融点, J: 沸点, K: 凝縮, L: 蒸発

(物質の量)

【問2】次の文章を読んで、その間に答えよ。

次の物質は常温ではすべて気体である。気体では同じ圧力、温度のとき、同じ体積に含まれる物質の量(気体分子の個数)はすべて同じであるから、同じ体積の気体の質量はその分子量に比例する。

(あ)プロパンガス( $C_3H_8$ ), (い)二酸化硫黄(気体)( $SO_2$ ), (う)ヘリウムガス,  
(え)一酸化炭素( $CO$ ), (お)塩素ガス, (か)水素ガス, (き)二酸化炭素(気体)

① 下線の部分をあらわす法則名を書きなさい。

② 下記の文章を参考に空気の平均分子量を求めよ。小数点以下1桁まで

窒素の分子式は  であるので分子量は 、同様に酸素の分子式は  で分子量は 。それぞれの存在比が(80:20)であるから、空気の平均分子量は  ②  となる。

③～⑬ それぞれの気体の分子式を書き、その分子量を求めよ。小数点以下四捨五入

⑭～⑳ 空気と比較して、それより重い気体に○、軽い気体に×を付けなさい。

(物質の量)

【問3】次の文章は物質量の定義とその説明である。空欄をうめ、下の質問に答えなさい。

物質の量は、物質の量を測るための物理量で国際単位(SI)の一つで、単位は  である。現在のモルの定義は、

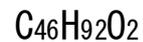
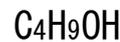
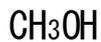
は、 キログラムの炭素 12 の中に存在する  の数と等しい構成要素を含む系の  である。モルを用いるとき、要素粒子を  があるが、それは原子、分子、イオン、電子その他の粒子、またはこれらの粒子の集合体であって良い。

物質の量は、

- 1) 物質の量で比較する。(質量や体積ではなく)
- 2) 物質の量の単位は  である。
- 3) 1  には、 個の物質が含まれる。
- 4)  は、約  /モルである。

**【問4】 次の化学反応式を完成させ、それぞれの問いに答えなさい。(係数が1の場合も1と書くこと)…それぞれの分子式・組成式は下記のものとして計算する。**

- ① メタノールの燃焼    ② ブタンの燃焼    ③ ブタノールの燃焼    ④ 蜜蝋



①の反応について、メタノールの比重が0.8として、メタノール20mLが燃焼したときに標準状態で何リットルの二酸化炭素が発生するか計算しなさい。

**(物質の量)**

**【問5】 10℃の水 100mL に、食塩(NaCl)は 36g、砂糖(ショ糖  $\text{C}_{12}\text{H}_{22}\text{O}_{11}$  として考える)は 190g、溶かすことができる。科学的には、どちらがたくさん解けるのかを物質の量で比較しなさい。**

- (1) 食塩の組成式、ショ糖の分子式から式量、分子量を求めなさい。
- (2) 100mLの水に、溶けている食塩とショ糖のモル数を求めなさい。
- (3) 食塩の水溶液では、ナトリウムイオンと塩素イオンに分かれているので、食塩水中の溶質(イオン)の数で比較すると、食塩水には何モルのイオンが溶けているか?

物質の量は、物質の量で比較しなければならない。食塩の式量は  であるから、100mLの水に溶ける食塩(NaCl)は、 モルであり、同じショ糖の分子量は  であるから、100mLの水に溶けるショ糖は  モルである。

すなわち、物質の量で比較すると、食塩は  モル、ショ糖は  モルが溶けることを示している。しかし、食塩は、強電解質であるので、水溶液中ではほとんど電離しているため、ナトリウムイオンも、塩素イオンも、それぞれ  モルなので、食塩水の中には  モルのイオンが溶けていることになる。

このように、溶けている溶質の数(食塩はイオン、ショ糖は分子)で比較すると、 の方がはるかにたくさん溶けていると言える。

【問3】のモルの定義も参考にすること。

E M G	出席番号	氏名
-------	------	----

## 理科総合A 2学期中間テスト解答用紙

平成 21 年度

【問1】必ず記号で答えること。

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

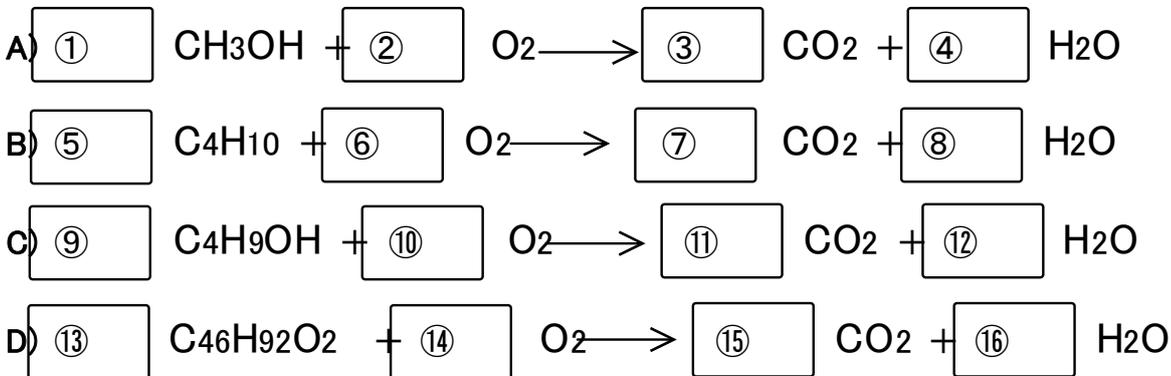
【問2】

①	②			
物質名	(あ)プロパン	(い)二酸化硫黄	(う)ヘリウム	(え)一酸化炭素
分子式	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	SO <sub>2</sub>	③	CO
分子量	⑦	⑧	⑨	⑩
重/軽	⑭	⑮	⑯	⑰
	(お)塩素	(か)水素	(き)二酸化炭素	空気
分子式	④	⑤	⑥	===
分子量	⑪	⑫	⑬	⑱(平均)
重/軽	⑱	⑲	⑳	==

【問3】

①	②	③	④
⑤	⑥		
⑦	⑥は正確に。⑦は有効数字3桁まで		

【問4】



(A)で、メタノール 20mL を燃焼させたとき発生する  リットル  
二酸化炭素の体積 (標準状態)

【問5】

①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---

/20

/20

/21  
3点×7

/19

1点×16  
3点

/20

E M G	出席番号	氏名
-------	------	----

## 理科総合A 2学期中間テスト解答用紙

平成 21 年度

【問1】必ず記号で答えること。

①	②	③	④	⑤
⑥	⑦	⑧	⑨	⑩

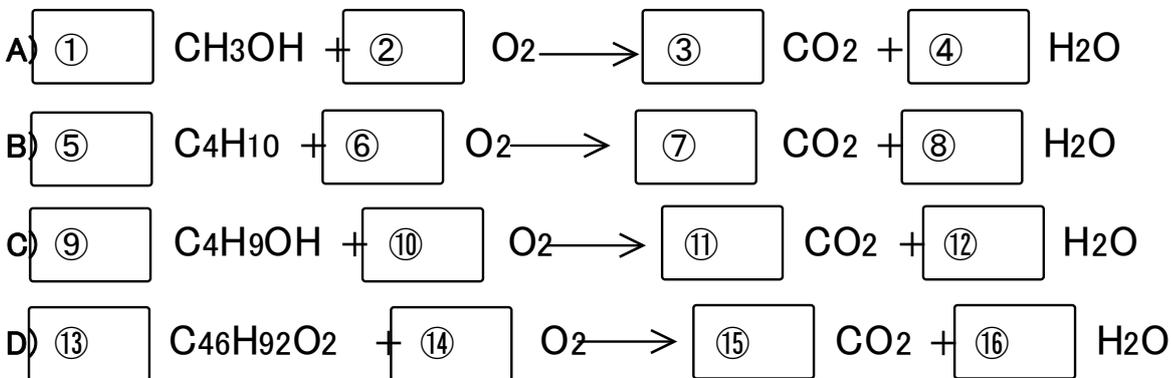
【問2】

①	②			
物質名	(あ)プロパン	(い)二酸化硫黄	(う)ヘリウム	(え)一酸化炭素
分子式	C <sub>3</sub> H <sub>8</sub>	SO <sub>2</sub>	③	CO
分子量	⑦	⑧	⑨	⑩
重/軽	⑭	⑮	⑯	⑰
	(お)塩素	(か)水素	(き)二酸化炭素	空気
分子式	④	⑤	⑥	===
分子量	⑪	⑫	⑬	⑳(平均)
重/軽	⑱	㉑	㉒	==

【問3】

①	②	③	④
⑤	⑥		
⑦	⑥は正確に。⑦は有効数字3桁まで		

【問4】



(A)で、メタノール 20mL を燃焼させたとき発生する  リットル  
二酸化炭素の体積 (標準状態)

【問5】

①	②	③	④	⑤
---	---	---	---	---

/20

/20

/21  
3点×7

/19

1点×16  
3点

/20