

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その1）

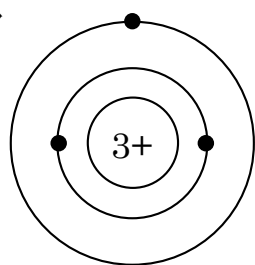
（2023－ 般 I B）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

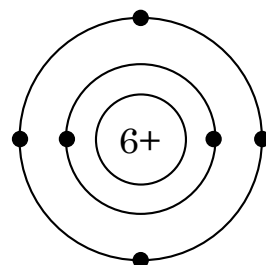
1

下の図は原子ア～カの電子配置の模式図を示したものである。ア～カに関する（1）～（5）の問いに答えよ。

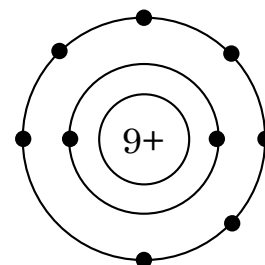
ア



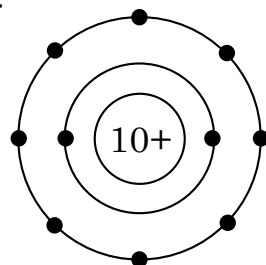
イ



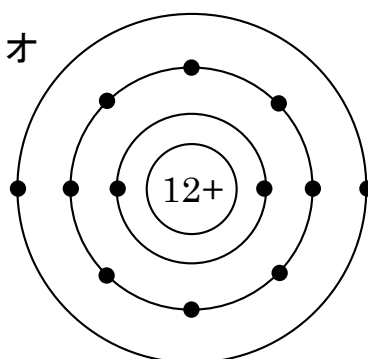
ウ



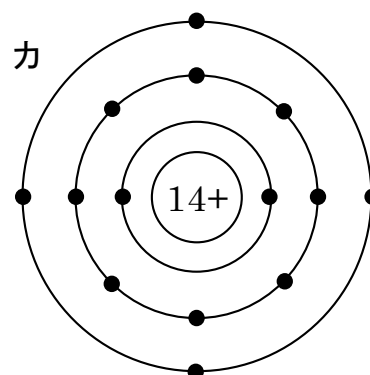
エ



オ



カ



○：原子核（数字は陽子の数） ●：電子

- （1）アとエとカの元素記号を記せ。
- （2）互いに同族原子である原子は、ア～カのうちどれとどれか。
- （3）単体が二原子分子である原子は、ア～カのうちどれか。
- （4）イオン化エネルギーが最も小さい原子は、ア～カのうちどれか。
- （5）オから生成するイオンをイオン式で記せ。

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その2）

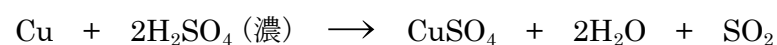
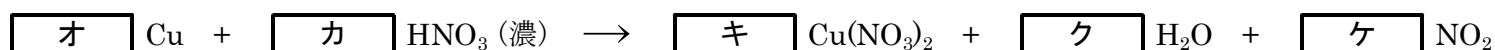
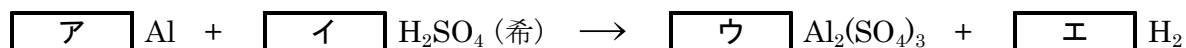
（2023— 般 I B）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

2

次の文を読み，（1）～（5）の問いに答えよ。ただし，原子量は H 1.0，C 12，N 14，O 16，Al 27，S 32，Cu 64 を用いよ。

金属単体に酸を加えると，以下の反応式で示される反応がおこり，金属が溶けて気体を発生する。



- （1） $\boxed{\text{ア}}$ ～ $\boxed{\text{ケ}}$ に適切な係数を入れ，化学反応式を完成せよ。ただし，係数が『1』の場合も省略せずに，解答欄に『1』と記入すること。
- （2）銅 16 g を完全に消費するのに必要な質量パーセント濃度 98% の濃硫酸（密度 1.8 g/cm³）の体積は何 mL か。
また，その濃硫酸の質量は何 g か。ただし，数値は整数で記せ。必要ならば，四捨五入を用いよ。
- （3）同質量の硫酸アルミニウム，硝酸銅，硫酸銅の中から，陽イオンと陰イオンの物質量の総計が大きいものから順に並べよ。
- （4）標準状態で同体積の水素，二酸化窒素，二酸化硫黄の中から，質量が大きいものから順に並べよ。
- （5）下の金属の中から，濃硝酸に溶けにくいものをすべて選び，元素記号で答えよ。

亜鉛

金

銀

鉄

ニッケル

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その 3）

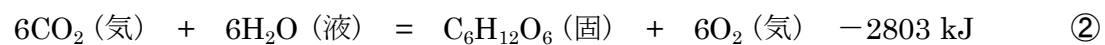
（2023－ 般 I B）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

3

次の文を読み、（1）～（5）の問いに答えよ。ただし、原子量は H 1.0, C 12, O 16 を用いよ。なお、気体の体積はすべて標準状態（ $1.013 \times 10^5 \text{ Pa}$, 0°C ）での体積とし、数値は $a \times 10^b$ （ $1 \leq a < 10$ ）の形式で記せ。 a は小数第 1 位まで、 b は整数でそれぞれ記せ。必要ならば、四捨五入を用いよ。

植物は太陽光を利用して光合成を行い、二酸化炭素と水をグルコースなどの糖類と酸素に変換する。実際の光合成は複数の過程を経て行われるが、水から酸素が生成する化学反応式は①のように、二酸化炭素と水からグルコースと酸素が生成する熱化学方程式は②のように表すことができる。



①の反応は、太陽光エネルギーを利用して行われ、水が電子を失っていることからこの反応は水が ア される反応であるといえる。また、動物は光合成とは逆の反応である呼吸によりグルコースを消費して二酸化炭素を放出するが、この呼吸はグルコースが イ される反応であるといえる。

- （1）ア と イ に「酸化」あるいは「還元」のいずれかを入れ、文を完成せよ。
- （2）ある動物が 1 日に必要とするグルコースが 450 g であるとする。この量のグルコースが②の逆反応で燃焼する場合、得られるエネルギーは何 kJ か。
- （3）450 g のグルコースが光合成で生成される場合、光合成で吸収される二酸化炭素の質量は何 g か。
- （4） 1 m^3 （1000 L）の二酸化炭素が光合成で吸収されるとき、放出される酸素の体積は何 L か。
- （5） 1 m^3 （1000 L）の二酸化炭素が光合成で吸収されるとき、生成されるグルコースの質量は何 g か。

学力検査問題〔化学基礎・化学〕（その4）

（2023— 般 I B）

解答はすべて解答用紙に記入せよ。

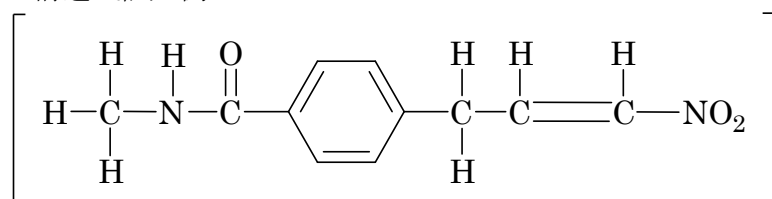
- 4 芳香族アミン化合物に関する次の文を読み、（1）と（2）の問いに答えよ。ただし、構造式は下の構造式記入例を参考にして記せ。

芳香族アミン化合物であるアニリンは塩基性官能基である **ア** 基がベンゼン環に結合した化合物で、ベンゼンから次の工程を経て合成される。まずベンゼンに対して、濃硫酸存在下、**イ** を反応させて **ウ** を合成する。**ウ** に対して、塩酸酸性条件下、スズで還元した後、中和することによってアニリンを合成する。アニリンは種々の化合物をつくりだす原料として用いられ、例えば無水酢酸と反応することにより **エ** が生成する。**エ** は、現在解熱鎮痛薬として使われているアセトアミノフェンの原型となった化合物の一つである。また、アニリンを希塩酸に溶解した溶液に **オ** を反応させると塩化ベンゼンジアゾニウムが生成する。この塩の水溶液は氷冷下において安定であるが、室温まで加温すると窒素を発生し、**カ** と塩酸を生成する。また、この塩の水溶液に対してナトリウムフェノキシドを作用させると、アゾ染料の一種である *p*-フェニルアゾフェノール（*p*-ヒドロキシアゾベンゼン）が生成する。この化合物は赤橙色をしており、合成染料として用いられる。

（1）**ア** ～ **カ** に適切な語を入れて文を完成せよ。

（2）化合物**ウ**および**エ**の構造式を記せ。

構造式記入例



解答用紙 [化学基礎・化学]

1	(1)	ア		エ		カ	
	(2)		(3)		(4)		(5)

2	(1)	ア		イ		ウ		エ		オ	
		カ		キ		ク		ケ			
	(2)	mL					g				
	(3)	>									
	(4)	>									
	(5)										

3	(1)	ア		イ	
	(2)	kJ		(3)	g
	(4)	L		(5)	g

4	(1)	ア		イ		ウ	
		エ		オ		カ	
	(2)	ウ		エ			

解答例

2023
般 I B

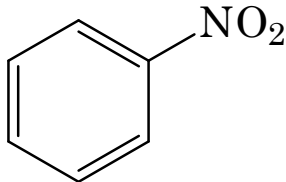
受験
番号

解答用紙 [化学基礎・化学]

1	(1)	ア	Li		エ	Ne		カ	Si	
	(2)	イとカ		(3)	ウ		(4)	ア		(5)

2	(1)	ア	2	イ	3	ウ	1	エ	3	オ	1			
		カ	4	キ	1	ク	2	ケ	2					
	(2)	28 mL					50 g							
	(3)	硝酸銅 > 硫酸アルミニウム > 硫酸銅												
	(4)	二酸化硫黄 > 二酸化窒素 > 水素												
	(5)	Au Fe Ni												

3	(1)	ア	酸化	イ	酸化	
	(2)	7.0×10^3 kJ			(3)	6.6×10^2 g
	(4)	1.0×10^3 L			(5)	1.3×10^3 g

4	(1)	ア	アミノ	イ	濃硝酸	ウ	ニトロベンゼン
		エ	アセトアニリド	オ	亜硝酸ナトリウム	カ	フェノール
	(2)	ウ				エ	