

I 種 化学

惑星の公転運動に関する次の文中の空欄のうち、イ、ウ、エに入るものがいずれも妥当なのはどれか。

質量  $m$  の惑星が質量  $M$  の太陽の周りを速さ  $v$  で半径  $r$  の円運動をしている。このとき、惑星に働く太陽との間の万有引力の大きさは万有引力定数  $G$  を用いて  と表される。この力が円運動を行うために必要な向心力  になっていることから、 $v$  と  $r$  の関係式  $v =$   が導かれる。この結果、惑星の公転周期  $T$  と円の半径  $r$  の関係式  $T =$   が得られる。

イ	ウ	エ
1. $m \frac{v^2}{r}$	$\sqrt{\frac{GM}{r}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{1}{2}}$
2. $m \frac{v^2}{r}$	$\sqrt{\frac{GM}{r}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{3}{2}}$
3. $m \frac{v^2}{r}$	$\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{1}{2}}$
4. $mr v^2$	$\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{1}{2}}$
5. $mr v^2$	$\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{3}{2}}$

(正答 2)

## I種 化学

次の記述ア～ウはそれぞれ、ある金属の性質や用途に関する記述である。記述と金属の組合せとして妥当なのはどれか。

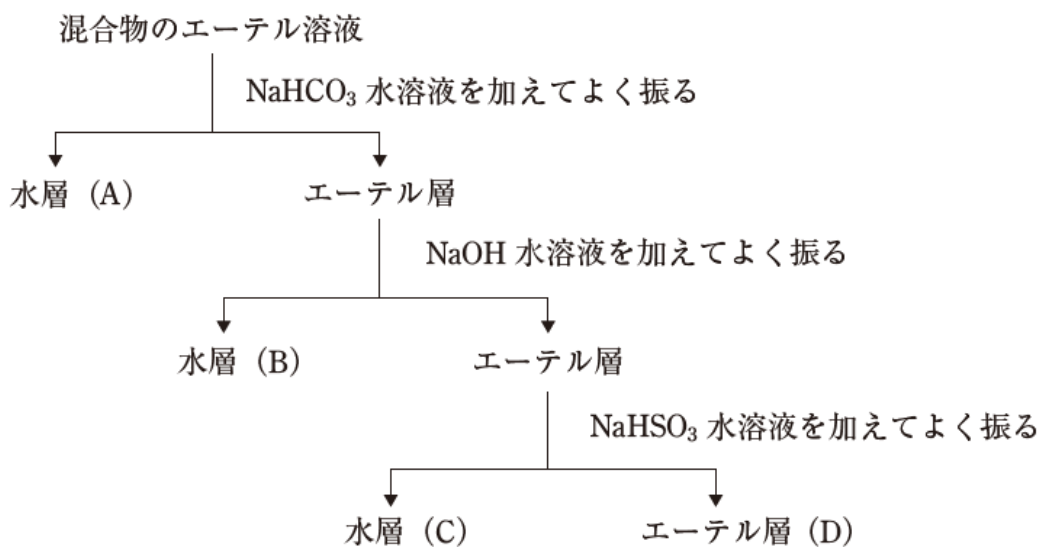
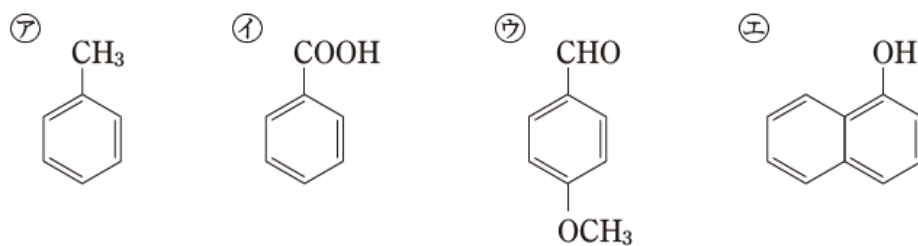
- ア. 鉄よりも電気伝導率，熱伝導率が低い。軽量で強度，耐食性に優れることから，巨大施設の屋根などにも用いられる。また，超伝導材料や形状記憶材料などに用いられる。酸化物は防菌・防臭用の光触媒として用いられる。
- イ. 鉄よりも標準電極電位が低く，鋼板の防食材料に用いられるほか，乾電池の負極材料にも用いられる。融点が低く加工しやすいことから，鋳造品用の合金材料などに用いられる。
- ウ. 面心立方格子の結晶構造をとり，融点は鉄と同程度で，耐食性に優れ，強磁性を示す。ステンレス鋼のほか，電熱線，形状記憶材料，電池の正極材料などに用いられる。

	ア	イ	ウ
1.	Al	Sn	Ni
2.	Al	Zn	V
3.	Ti	Sn	W
4.	Ti	Zn	Ni
5.	Ti	Pb	V

(正答 4)

I種 化学

㉖～㉙の化合物の混合物をエーテルに溶かし、図の操作方法に従って分離した。図中の(A)～(D)に分離される化合物の組合せとして妥当なのはどれか。



- |    | (A) | (B) | (C) | (D) |
|----|-----|-----|-----|-----|
| 1. | ㉗   | ㉘   | ㉙   | ㉖   |
| 2. | ㉗   | ㉘   | ㉖   | ㉘   |
| 3. | ㉗   | ㉘   | ㉘   | ㉖   |
| 4. | ㉙   | ㉗   | ㉖   | ㉘   |
| 5. | ㉙   | ㉗   | ㉘   | ㉖   |

(正答 3)