

【数学・物理】

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.	$mr v^2$	$\sqrt{\frac{GM}{r^3}}$	$\frac{2\pi}{\sqrt{GM}} r^{\frac{3}{2}}$

【正答番号 2】

【無機化学・無機工業化学】

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。

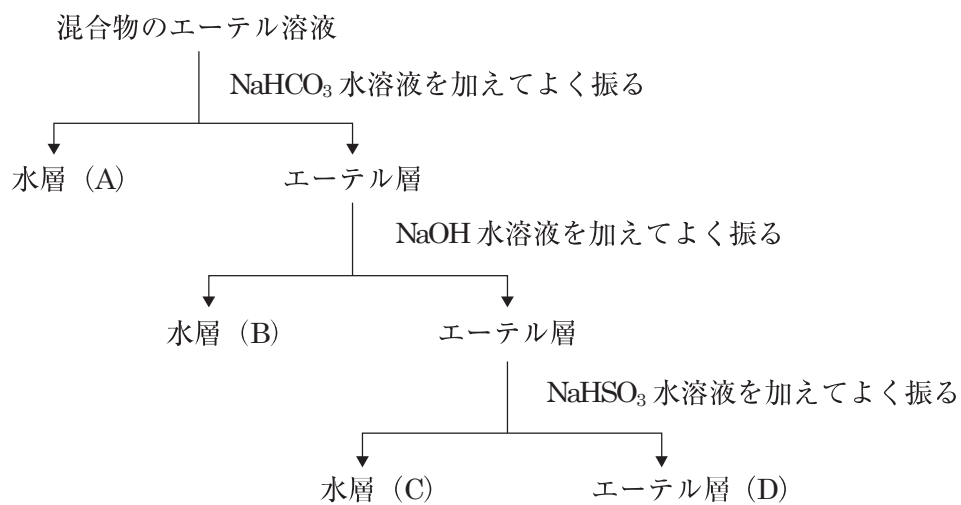
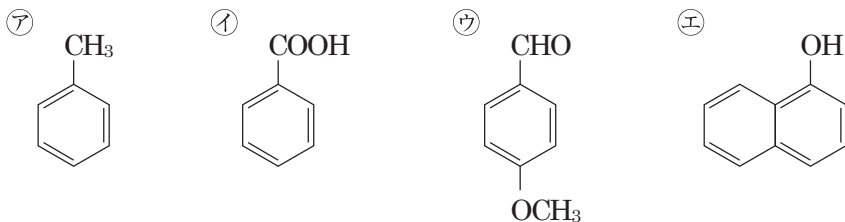
- ア. 鉄よりも電気伝導率，熱伝導率が低い。軽量で強度，耐食性に優れることから，巨大施設の屋根などにも用いられる。また，超伝導材料や形状記憶材料などに用いられる。酸化物は防菌・防臭用の光触媒として用いられる。
- イ. 鉄よりも標準電極電位が低く，銅板の防食材料に用いられるほか，乾電池の負極材料にも用いられる。融点が低く加工しやすいことから，鋳造品用の合金材料などに用いられる。
- ウ. 面心立方格子の結晶構造をとり，融点は鉄と同程度で，耐食性に優れ，強磁性を示す。ステンレス鋼のほか，電熱線，形状記憶材料，電池の正極材料などに用いられる。

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

【正答番号 4】

【有機化学・有機工業化学】

㉗～㉕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. | ㉙ | ㉘ | ㉕ | ㉗ |
| 2. | ㉙ | ㉕ | ㉗ | ㉘ |
| 3. | ㉙ | ㉕ | ㉘ | ㉗ |
| 4. | ㉕ | ㉙ | ㉗ | ㉘ |
| 5. | ㉕ | ㉙ | ㉘ | ㉗ |

【正答番号 3】