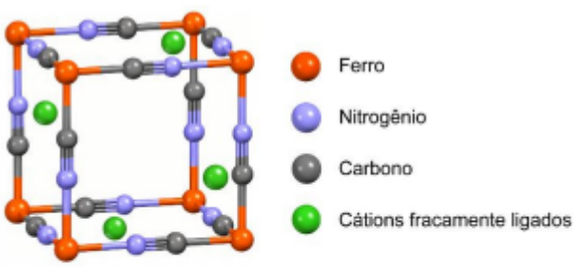
V1	V2	V3	V4
66	46	29	8

Texto para as questões 65 e 66

O Azul da Prússia (AP) é um composto utilizado no tratamento de contaminação por elementos radioativos, como o ^{137}Cs, tendo sido utilizado no tratamento de pacientes do acidente radioativo de Goiânia, em 1987. Sua estrutura consiste em uma rede tridimensional formada por íons ferro ligados a grupos cianeto (CN^-), originando cavidades no interior do composto. Essas cavidades podem conter cátions monovalentes, fracamente ligados à rede por interações eletrostáticas e responsáveis por compensar a carga da estrutura. Esses cátions podem ser substituídos por outros cátions presentes no meio, como $^{137}Cs^+$, por meio de um processo de troca iônica. A figura a seguir apresenta um modelo simplificado dessa estrutura.



Por ser insolúvel, o composto (AP) atravessa o trato gastrointestinal, capturando cátions monovalentes, que são então eliminados nas fezes, reduzindo seu tempo de permanência no organismo.

Um dos principais íons monovalentes presentes na estrutura do AP que pode ser trocado pelo césio é o H^+. A absorção dos íons Cs^+ pelo AP pode ser influenciada tanto pelo pH do meio como pela competição com outros íons de metais alcalinos (M^+) presentes no corpo, como mostrado nos equilíbrios a seguir:

$$AP(H^+)(s) + Cs^+(aq) \rightleftharpoons AP(Cs^+)(s) + H^+(aq)$$
$$AP(H^+)(s) + M^+(aq) \rightleftharpoons AP(M^+)(s) + H^+(aq)$$

Sobre esse processo, é correto afirmar:

(A) Como o pH intestinal é maior que o gástrico, a absorção de Cs^+ será mais efetiva no intestino do que no estômago.
(B) Íons K^+ não apresentam competição por não serem radioativos como o $^{137}Cs^+$.
(C) Outros metais alcalinos presentes no organismo que poderiam causar competição são Mg^{2+} e Ca^{2+}.
(D) O ácido clorídrico do suco gástrico acelera a absorção de Cs^+, pois a velocidade da reação aumenta com a concentração.
(E) A administração de AP não retira íons K^+ do organismo, pois estes são muito maiores que o Cs^+, não sendo substituídos.

Note e adote:
$AP(H^+)$: azul da prússia com íons H^+ em sua estrutura.
$AP(Cs^+)$: azul da prússia com íons Cs^+ em sua estrutura.
$AP(M^+)$: azul da prússia com íons M^+ em sua estrutura.

RESOLUÇÃO

Analisando o equilíbrio químico da reação de troca iônica:

$$AP(H^+)(s) + Cs^+(aq) \leftrightarrows AP(Cs^+)(s) + H^+(aq)$$

$$AP(H^+)(s) + M^+(aq) \leftrightarrows AP(M^+)(s) + H^+(aq)$$

(a) **Correta**: No estômago (meio muito ácido, pH baixo), a concentração de íons H^+ é extremamente alta. Pelo Princípio de Le Chatelier, o excesso de H^+ desloca o equilíbrio para a esquerda, dificultando a captura do césio.

No intestino (pH mais elevado, próximo à neutralidade), a concentração de H^+ é muito menor. Essa redução de produtos desloca o equilíbrio para a direita, favorecendo a formação de $AP(Cs^+)$ e tornando a absorção do césio muito mais eficiente.

(b) **Incorreta**: O potássio (K^+) é um metal alcalino monovalente presente em abundância no organismo e possui tamanho e carga semelhantes ao césio. Conforme a segunda equação do texto, ele compete diretamente pelos sítios de troca do AP.

(c) **Incorreta**: Íons como Mg^{2+} e Ca^{2+} são bivalentes (carga $+2$). O texto afirma explicitamente que as cavidades do AP contêm cátions *monovalentes* (carga $+1$), logo esses íons bivalentes não competem da mesma forma.

(d) Incorreta: O ácido clorídrico (HCl) do suco gástrico diminui o pH (aumenta H^+), o que, como vimos, desloca o equilíbrio para a esquerda, *reduzindo* (e não acelerando) a eficácia da captura de césio.

(e) Incorreta: O AP retém sim o césio. Além disso, o raio iônico do K^+ hidratado e do Cs^+ permite a substituição nas cavidades da rede tridimensional do composto.