LISTA 4. **Bilansowanie równań reakcji chemicznych. Reakcje redoks.**

Literatura:

1. W Ufnalski, *Podstawy obliczeń chemicznych z programami komputerowymi*, WNT Warszawa 1999, rozdz. 6.1
2. L. Jones, P. Atkins, *"Chemia ogólna"*, PWN Warszawa 2004, rozdz. 3.14-3.18; 18.1-18.2
3. A. Śliwa (red.), *„Obliczenia chemiczne"* , rozdz. 12.5

1. Uzupełnij współczynniki stechiometryczne w podanych równaniach reakcji chemicznych. Podaj nazwy wszystkich substancji.

a) $P_4O_{10} + H_2O \rightarrow HPO_3$

b) $P_4O_{10} + H_2O \rightarrow H_3PO_4$

c) $P_4O_{10} + H_2O \rightarrow H_4P_2O_7$

d) $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow Ca(H_2PO_4)_2 + CaSO_4$

e) $Ca_3(PO_4)_2 + H_2SO_4 \rightarrow CaHPO_4 + CaSO_4$

f) $Al_4C_3 + H_2O \rightarrow Al(OH)_3 + CH_4$

g) $Na_2B_4O_7 + H_2SO_4 + H_2O \rightarrow H_3BO_3 + Na_2SO_4$

2. Zbilansuj niżej podane reakcje redoks metodą stopni utlenienia. Wskaż utleniacz i reduktor. Nazwij wszystkie substancje.

a) $NaBrO_3 + H_3AsO_3 + NaOH \rightarrow Na_3AsO_4 + NaBr + H_2O$

b) $KNO_2 + Zn + KOH \rightarrow NH_3 + K_2ZnO_2 + H_2O$

c) $KI + KMnO_4 + H_2SO_4 \rightarrow I_2 + MnO_2 + K_2SO_4 + H_2O$

d) $CH_3CHO + Na_2CrO_4 + H_2SO_4 \rightarrow CH_3COOH + Cr_2(SO_4)_3 + Na_2SO_4 + H_2O$

e) $HClO_4 + H_2O_2 \rightarrow HCl + O_2 + H_2O$

f) $H_2O_2 + K_2Se_2 + KOH \rightarrow K_2SeO_3 + H_2O$

g) $As_2S_3 + HNO_3 \rightarrow H_3AsO_4 + H_2SO_4 + NO_2 + H_2O$

h) $O_2F_2 + H_2O \rightarrow O_2 + HF$

i) $H_3PO_3 \rightarrow PH_3 + H_3PO_4$

3. Zbilansuj niżej podane reakcje redoks metodą metodą reakcji połówkowych. Wskaż połówkowe reakcje utleniania i redukcji. W nawiasach podano środowisko, w jakim biegnie dana reakcja.

a) $Cr_2O_7^{2-} + NO_2^- + \ldots \rightarrow Cr^{3+} + NO_3^- + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

b) $MnO_4^- + H_2O_2 + \ldots \rightarrow O_2 + Mn^{2+} + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

c) $S_2O_3^{2-} + Mo_4O_{13}^{2-} + \ldots \rightarrow SO_4^{2-} + Mo^{3+} + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

d) $Bi_2S_3 + NO_3^- + \ldots \rightarrow Bi^{3+} + NO_2 + S + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

e) $C_6H_5NO_2 + Zn + \ldots \rightarrow C_6H_5NH_2 + Zn^{2+} + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

f) $Br_2 + \ldots \rightarrow Br^- + BrO_3^- + \ldots..$ *(śr. zasadowe)*

g) $SCN^- + NO_2^- + \ldots \rightarrow CO_2 + SO_4^{2-} + NO + \ldots$ *(śr. kwaśne)*

h) $CO(NH_2)_2 + ClO^- + \ldots \rightarrow CO_2 + N_2 + Cl^- +$ *(śr. obojętne)*

i) $CH_3CHO + Cu(OH)_2 + \ldots.. \rightarrow CH_3COO^- + Cu_2O + \ldots$ *(śr. zasadowe)*

j) $Pb_3O_4 + Cl^- + \ldots \rightarrow PbCl_2 + Cl_2 + \ldots$ *(śr. kwaśne)*