Лекция №8
Коррозия металлов

Corrodere (лат.) – разъедать

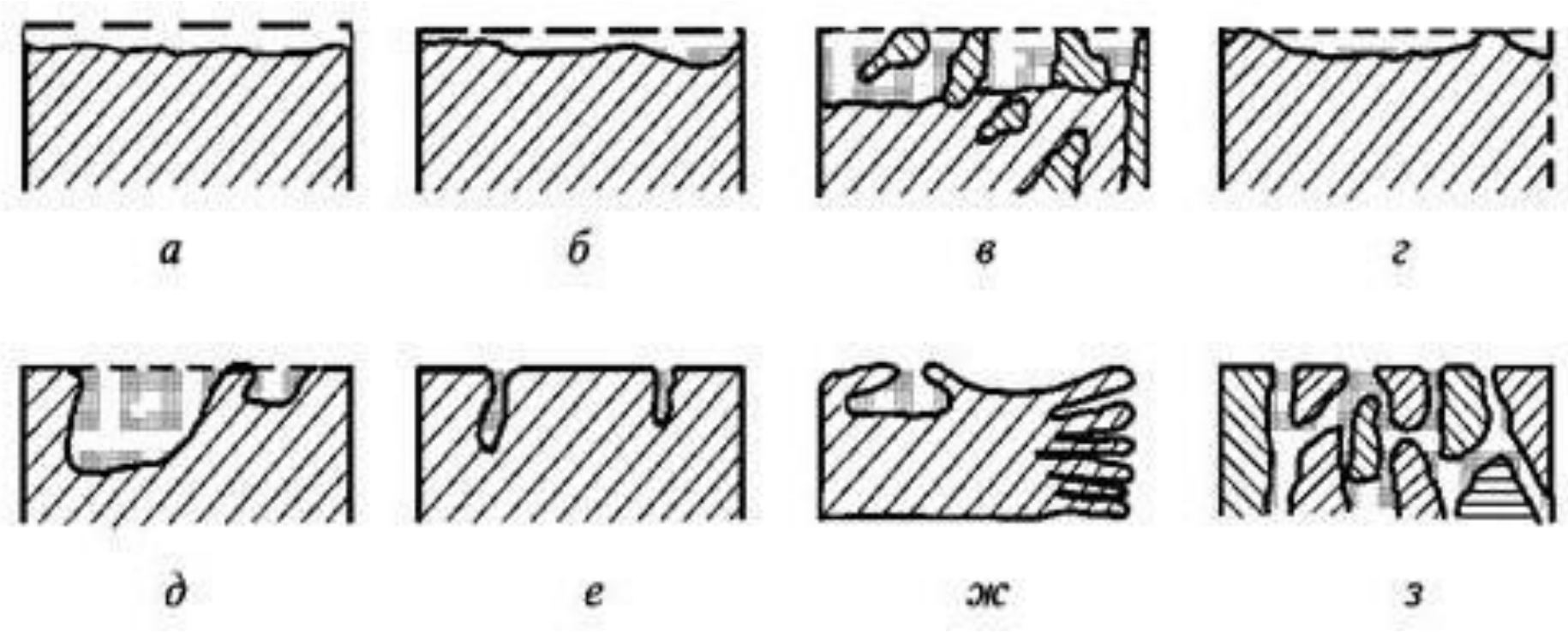
Основные виды коррозии

по механизму протекания коррозии:

Химическая (газовая, неэлектролитная)

Электрохимическая (электролитная, влажно-атмосферная, почвенная)

по характеру разрушения поверхности металла:



Виды коррозии: а – сплошная равномерная; б - сплошная неравномерная; в – структурно-избирательная; г – пятнами; д – язвами; е – точками (питтинговая); ж – подповерхностная; з - межкристаллитная.

ХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

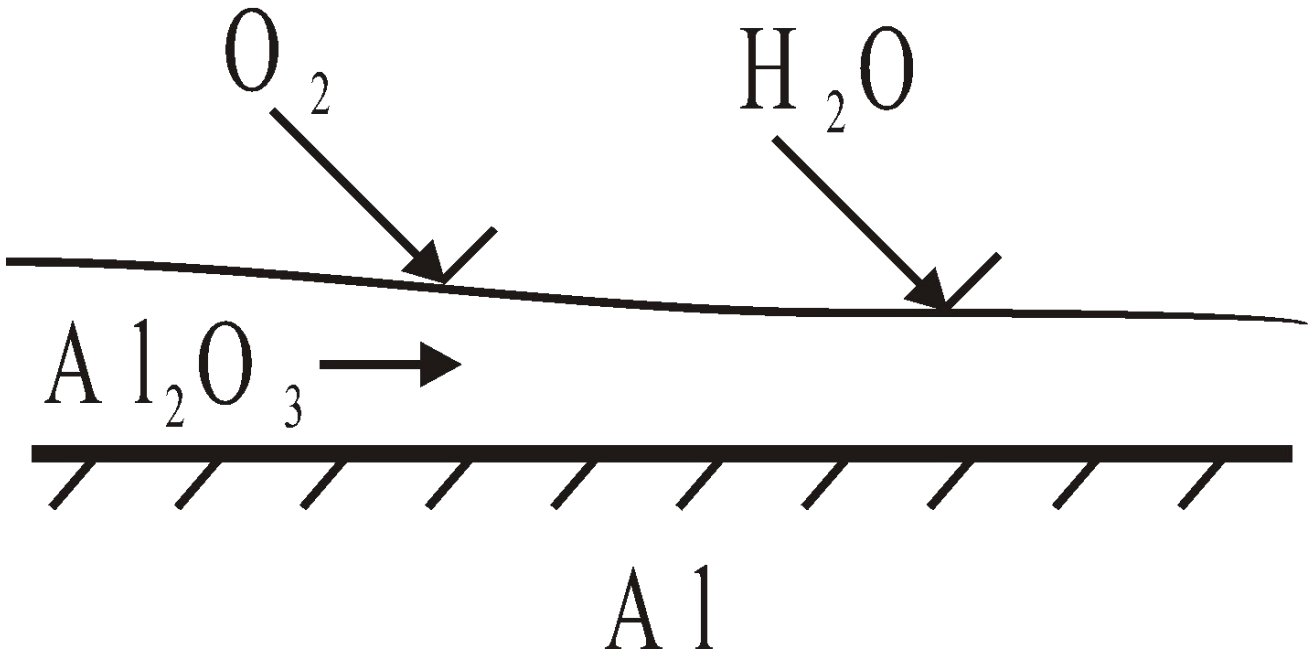
газовая и неэлектролитная

(жидкостная неэлектролитная коррозия)

Fe_3C (цементит) + $2H_2 \rightleftarrows 3Fe + CH_4$

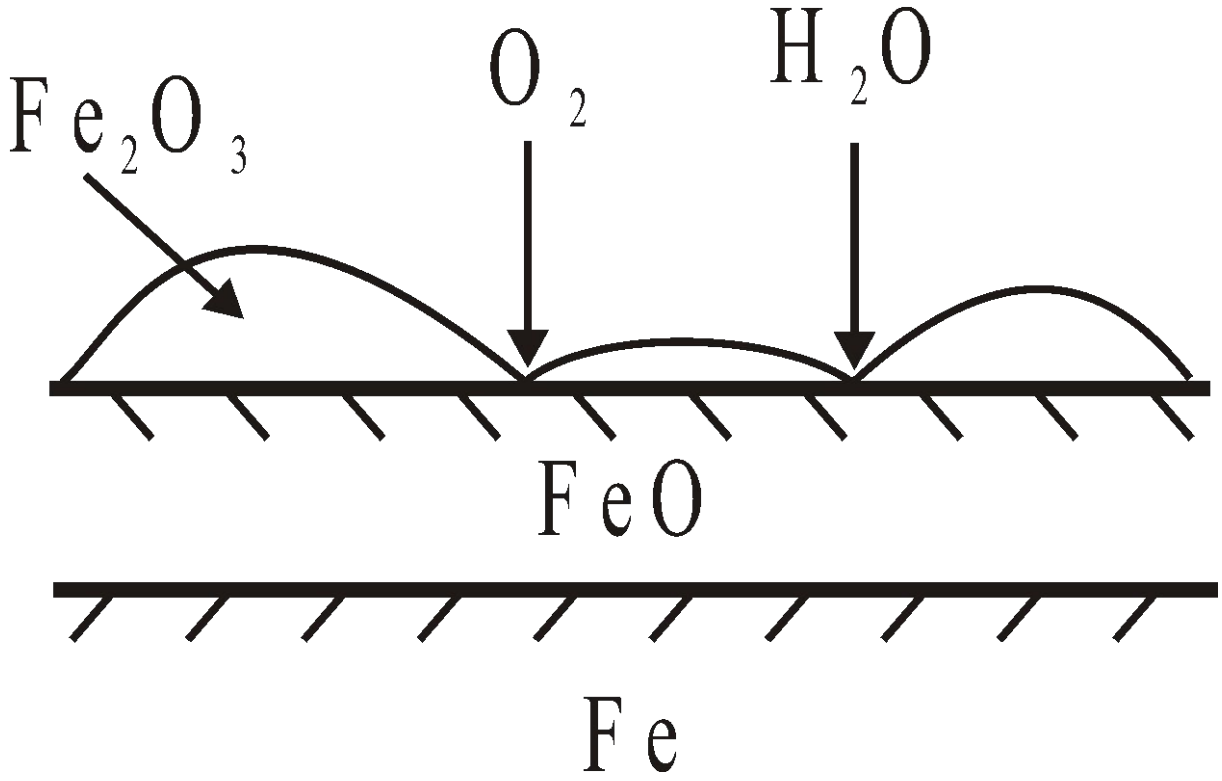
Карбонильная – $Me + nCO \rightleftarrows Me(CO)_n$

Алюминий



$$4Al + 3O_2 \rightarrow 2Al_2O_3$$

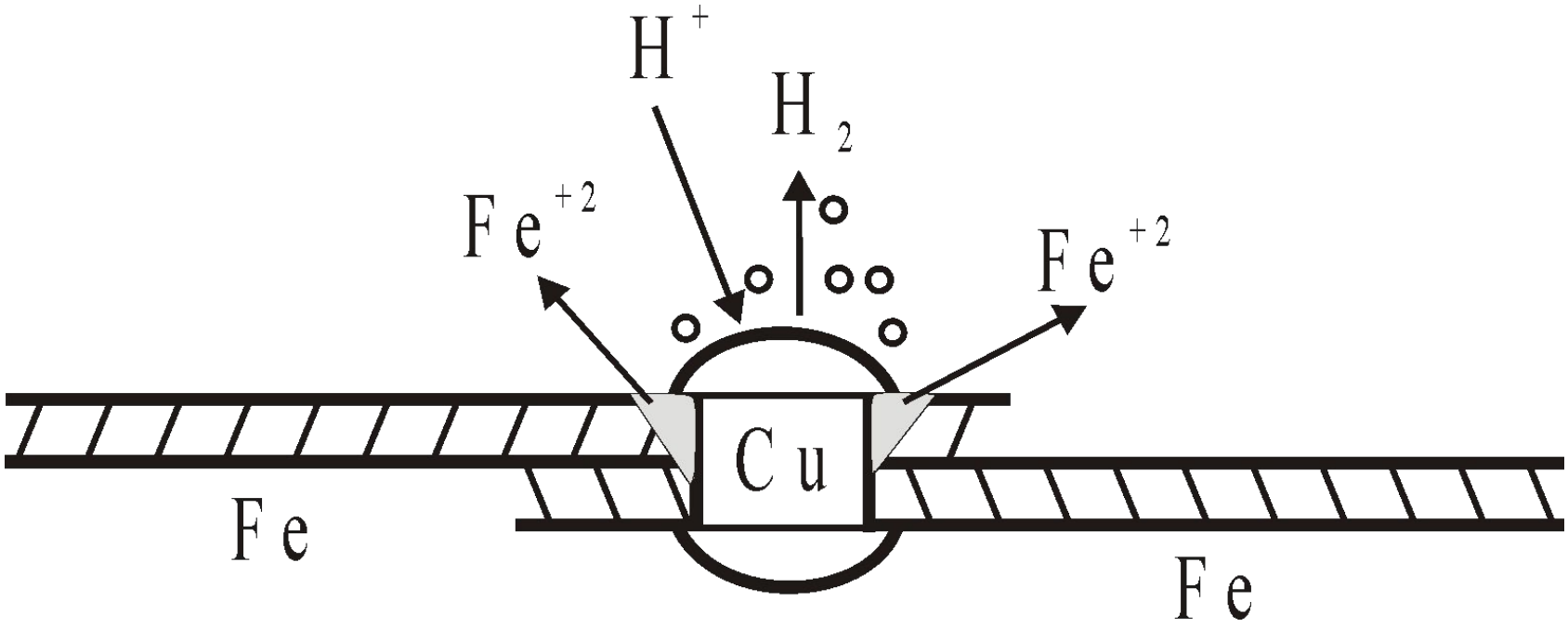
Железо



$$Fe + O_2 \rightarrow FeO \xrightarrow{O_2} Fe_2O_3 \rightarrow$$
$$Fe_3O_4\ (FeO + Fe_2O_3)$$

ЭЛЕКТРОХИМИЧЕСКАЯ КОРРОЗИЯ

Гальванокоррозия



$$\varphi^{o}_{Fe^{+2}/Fe^{o}} = -0.44B$$

$$\varphi^{o}_{Cu^{+2}/Cu^{o}} = +0.34B$$

(–) А, Fe | H_2SO_4| Cu, К (+)

А (–) $Fe - 2\bar{e} \rightarrow Fe^{2+}$

Вторичный процесс: $SO_4^{2-} + Fe^{2+} \rightarrow FeSO_4$

К (+) $2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2\uparrow$

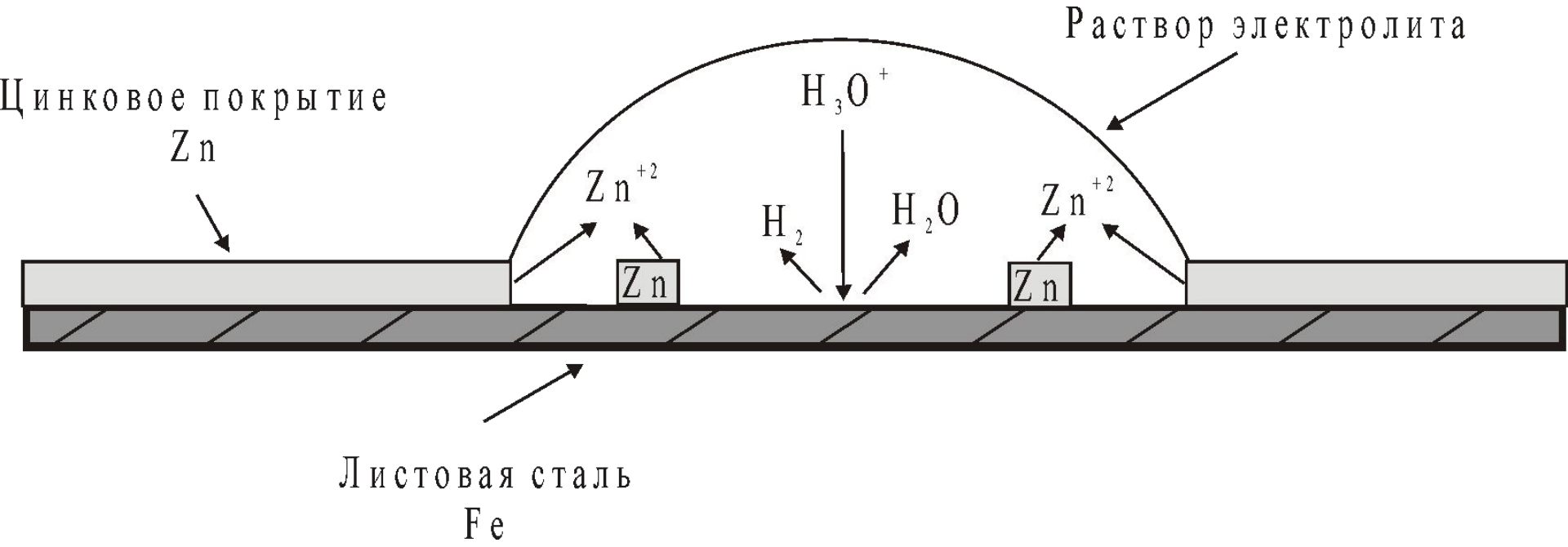
$Fe + 2H^+ \rightarrow Fe^{2+} + H_2\uparrow$

$Fe + H_2SO_4 \rightarrow FeSO_4 + H_2\uparrow$

Электролит	Катодный процесс
Вода (H_2O)	$2H_2O + 2\bar{e} \rightarrow 2OH^- + H_2\uparrow$
Кислота (HCl)	$2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2\uparrow$
Влажный воздух (H_2O, O_2)	$2H_2O + O_2\uparrow + 4\bar{e} \rightarrow 4OH^-$

МЕТОДЫ БОРЬБЫ С КОРРОЗИЕЙ

Анодное покрытие



$$(-)\ A, Zn \mid H_2SO_4 \mid Fe, K\ (+)$$

$$A\ (-)\ Zn - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$$

Вторичный процесс: $SO_4^{2-} + Zn^{2+} \rightarrow ZnSO_4$

$$K\ (+)\ 2H^+ + 2\bar{e} \rightarrow H_2\uparrow$$

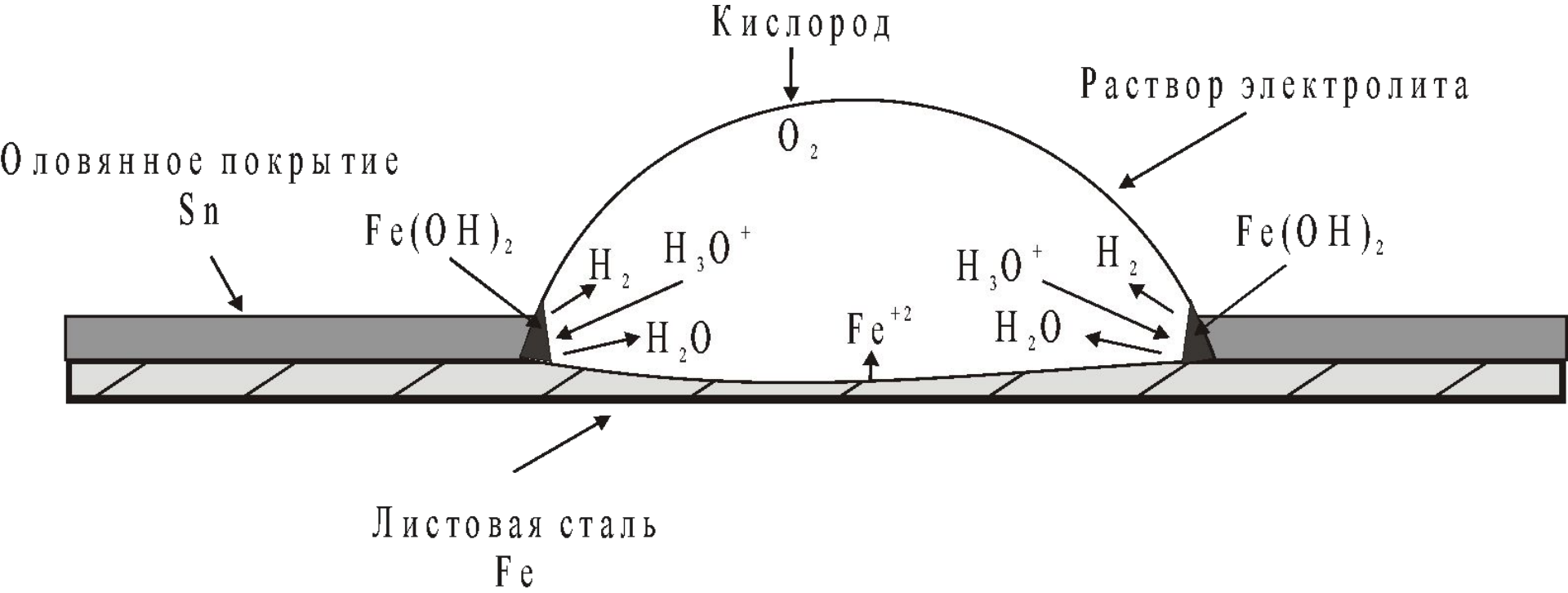
$$Zn + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_2\uparrow$$

$$Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$$

$$\varphi^o_{Zn^{+2}/Zn^o} = -0.76B$$

$$\varphi^o_{Fe^{+2}/Fe^o} = -0.44B$$

Катодное покрытие



$$(-)\ A, Fe \mid H_2O, O_2 \mid Sn, K\ (+)$$

$$A\ (-)\ Fe - 2\bar{e} \rightarrow Fe^{2+}$$

Вторичный процесс: $Fe^{2+} + 2OH^- \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$

$$K\ (+)\ 2H_2O + O_2 + 4\bar{e} \rightarrow 4OH^-$$

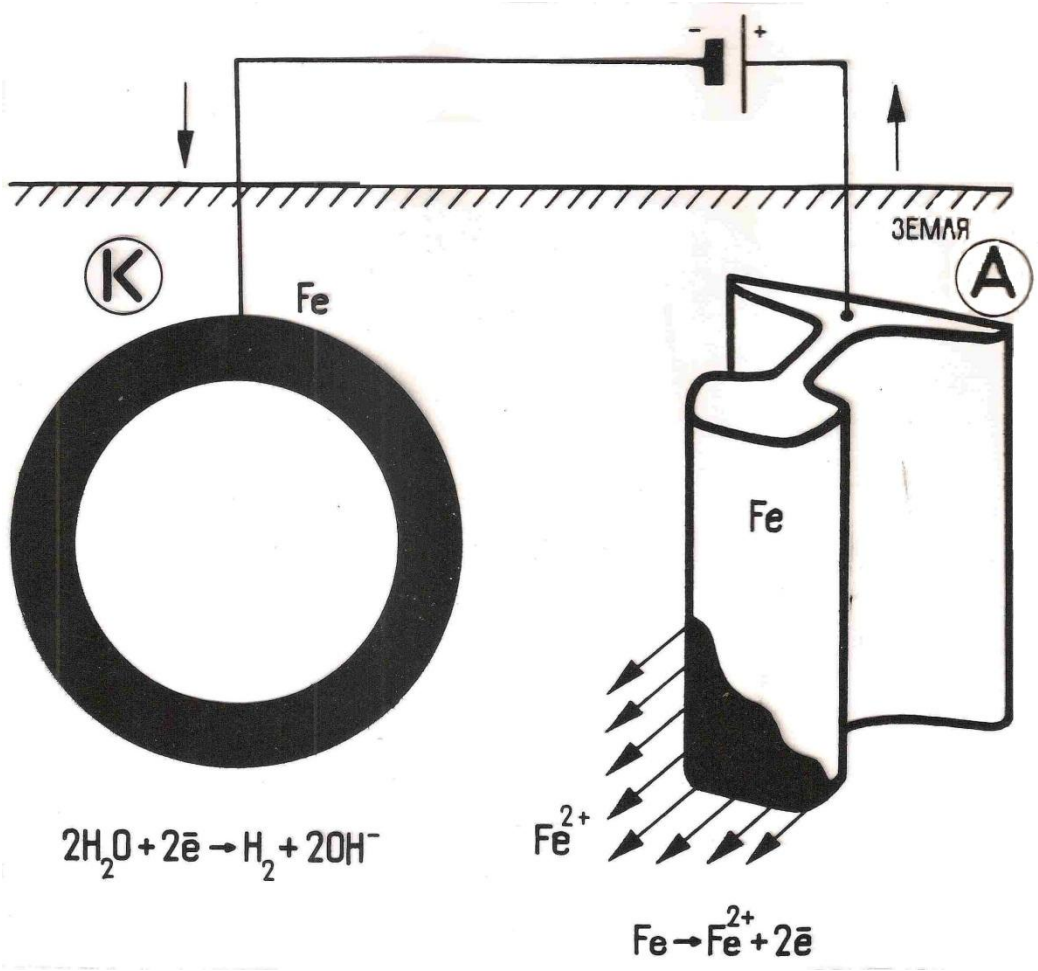
$$2Fe + 2H_2O + O_2 \rightarrow 2Fe^{2+} + 4OH^-$$

$$2Fe + 2H_2O + O_2 \rightarrow Fe(OH)_2 \downarrow$$

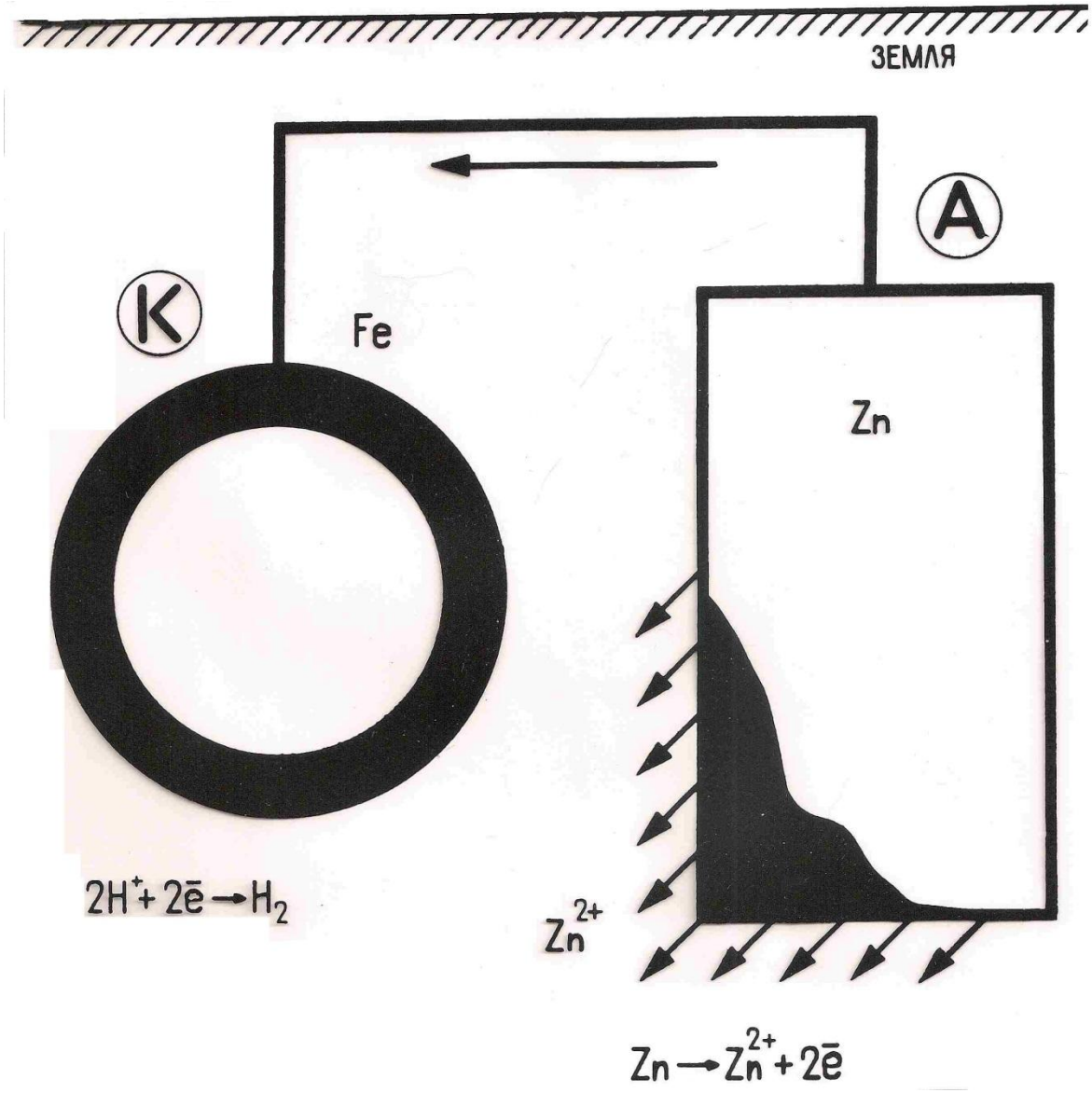
$$\varphi^o_{Sn^{+2}/Sn^o} = -0.14B$$

$$\varphi^o_{Fe^{+2}/Fe^o} = -0.44B$$

Катодная защита



Протекторная зашита



$$\varphi^{o}_{Fe^{+2}/Fe^{o}} = -0.44B$$

$$\varphi^{o}_{Zn^{+2}/Zn^{o}} = -0.76B$$

$$(-)\ A, Zn \mid H_2O, O_2 \mid Fe, K\ (+)$$

$$A\ (-)\ Zn - 2\bar{e} \rightarrow Zn^{2+}$$

$$K\ (+)\ 2H_2O + O_2 + 4\bar{e} \rightarrow 4OH^-$$

$$2Zn + 2H_2O + O_2 \rightarrow 2Zn^{2+} + 4OH^-$$

$$2Zn + 2H_2O + O_2 \rightarrow 2Zn(OH)_2$$