

Контрольные задания по металлическим покрытиям

1. Какой толщины покрытие может быть получено электролизом раствора с анодом при плотности катодного тока за час? Выход по току 100%.

№ п/п	Покрытие	Раствор	Анод	Плотность катодного тока, А/см ²	Время, ч.
1	медное	CuSO ₄	медный	0,1	1
2	медное	CuSO ₄	медный	0,1	0,5
3	никелевое	NiSO ₄	никелевый	0,1	1
4	никелевое	NiSO ₄	никелевый	0,1	0,5
5	оловянное	соли олова (II)	оловянный	0,1	1
6	оловянное	соли олова (II)	оловянный	0,1	0,5
7	серебряное	соли серебра (I)	серебряный	0,1	1
8	серебряное	соли серебра (I)	серебряный	0,1	0,5
9	золотое	соли золота (III)	золотой	0,1	1
10	золотое	соли золота (III)	золотой	0,1	0,5
11	цинковое	соли цинка (II)	цинковый	0,1	1
12	цинковое	соли цинка (II)	цинковый	0,1	0,5
13	кадмиевое	соли кадмия (II)	кадмиевый	0,1	1
14	кадмиевое	соли кадмия (II)	кадмиевый	0,1	0,5
15	свинцовое	соли свинца (II)	свинцовый	0,2	1
16	свинцовое	соли свинца (II)	свинцовый	0,1	2
17	золотое	соли золота (I)	золотой	0,1	1
18	золотое	соли золота (I)	золотой	0,1	0,5
19	алюминиевое	расплава соединения Al (III)	анод не указываем – угольный	0,1	1
20	алюминиевое	расплава соединения Al (III)	анод не указываем – угольный	0,1	0,5

2. Как происходит атмосферная коррозия при нарушении покрытия? Составьте краткие электронно-ионные уравнения анодного и катодного процессов, протекающих при нарушении сплошности покрытой пластинки из металла (I гр.), покрытой другим металлом (II гр.) при контакте с окислителем (III гр.). Определить характер покрытия (анодное или катодное).

№ п/п	Покрываваемый металл	Металл покрытия	Окислительная среда
21	железо	цинк	H^+
22	железо	цинк	$O_2 + 4H^+$
23	железо	цинк	$H_2O + O_2$
24	железо	олово	H^+
25	железо	олово	$O_2 + 4H^+$
26	железо	олово	$H_2O + O_2$
27	железо	медь	$H^+ (HCl)$
28	железо	медь	$H_2O + O_2$
29	железо	медь	$O_2 + 4H^+$
30	медь	никель	H^+

31	медь	никель	H_2O
32	медь	никель	$H_2O + O_2 + 4H^+$
33	медь	хром	H^+
34	медь	хром	$O_2 + 4H^+$
35	медь	хром	H_2O
36	никель	серебро	H^+
37	никель	серебро	$H_2O + O_2 + 4H^+$
38	никель	серебро	H_2O
39	никель	олово	H^+
40	медь	олово	$H_2O + O_2 + 4H^+$

3. Возможна ли коррозия нижеперечисленных металлов в кислой среде с разными значениями pH . В случае возможности написать уравнения анодного и катодного процессов. Ответ обосновать.

№ п/п	Металл	pH	Характер среды
41	железо	7	H_2SO_4 разб.
42	железо	5	H_2SO_4 разб.
43	железо	10	H_2SO_4 разб.
44	цинк	1	H_2SO_4 разб.
45	цинк	6	H_2SO_4 разб.
46	никель	7	H_2SO_4 разб.
47	никель	5	H_2SO_4 разб.
48	никель	8	H_2SO_4 разб.
49	олово	1	H_2SO_4 разб.
50	олово	7	H_2SO_4 разб.
51	магний	1	H_2SO_4 разб.
52	магний	7	H_2SO_4 разб.
53	магний	10	H_2SO_4 разб.
54	медь	1	H_2SO_4 разб.
55	медь	7	H_2SO_4 разб.
56	ртуть	1	H_2SO_4 разб.
57	ртуть	7	H_2SO_4 разб.
58	ртуть	10	H_2SO_4 разб.
59	алюминий	1	H_2SO_4 разб.
60	алюминий	7	H_2SO_4 разб.

4. При нарушении сплошности коррозионно-защитного покрытия в системе металл – окислитель происходят следующие процессы (I гр.). Каким из металлов (II гр.) или какой из металлов (III гр.) был защищен от коррозии. Определить характер покрытия. Ответ обосновать.

№ п/п	Процессы (I)	Каким металлом (II) была покрыта деталь?	Какой металл (III) был защищен покрытием?
61	$A: Fe-2e=Fe^{2+}$ $k: 4H^+ + O_2 + 4e=2H_2O$	Al, Sn, Zn, Cr	
62	$A: Fe-2e=Fe^{2+}$ $k: 2H^+ + 2e=H_2$	Ti, Cu, Zn, Mg	
63	$A: Cr-3e=Cr^{3+}$ $k: 4H^+ + O_2 + 4e=2H_2O$	Cr, Cu, Ag, Ni	
64	$A: Ni-2e=Ni^{2+}$ $k: 2H^+ + 2e=H_2$	Cu, Ag, Ni, Sn	
65	$A: Cr-3e=Cr^{3+}$ $k: 4H^+ + O_2 + 4e=2H_2O$	Ni, Sn, Cu, Cr	
66	$A: Fe-2e=Fe^{2+}$ $k: 2H^+ + 2e=H_2$	Zn, Cr, Sn, Ti	
67	$A: Mg-2e=Mg^{2+}$ $k: 2H_2O + O_2 + 4e=4OH^-$	Zn, Mg, Ti, Ag	

68	$A: Hg-2e=Hg^{2+}$ $k: 2H_2O+O_2+4e=4OH^-$	<i>Ti, Al, Au</i>	
69	$A: Zn-2e=Zn^{2+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Ni, Al, Zn, Mg</i>	
70	$A: Ni-2e=Ni^{2+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Ag, Hg, Ni, Cu</i>	
71	$A: Zn-2e=Zn^{2+}$ $k: 2H_2O+O_2+4e=4OH^-$	<i>Ti, Al, Fe, Mg</i>	Какой из <i>Me</i> был оцинкован?
72	$A: Cr-3e=Cr^{3+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Ti, Al, Mg, Fe</i>	Какой из <i>Me</i> был хромирован?
73	$A: Ti-2e=Ti^{2+}$ $k: 4H^++O_2+4e=2H_2O$	<i>Ca, Mg, Fe, Fe</i>	Какой из <i>Me</i> был титанирован?
74	$A: Ni-2e=Ni^{2+}$ $k: 4H^++O_2+4e=2H_2O$	<i>Mg, Zn, Cu, Cr</i>	Какой из <i>Me</i> был никелирован?
75	$A: Sn-2e=Sn^{2+}$ $k: 4H^++O_2+4e=2H_2O$	<i>Mg, ,Cr, Cu, Zn</i>	Какой из <i>Me</i> был лужен?
76	$A: Cr-3e=Cr^{3+}$ $k: 4H^++O_2+4e=2H_2O$	<i>Ti, Al, Mg, Cu</i>	Какой из <i>Me</i> был хромирован?
77	$A: Zn-2e=Zn^{2+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Al, Ti, cu, Mg</i>	Какой из <i>Me</i> был оцинкован?
78	$A: Ni-2e=Ni^{2+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Zn, Ti, Al, Cu</i>	Какой из <i>Me</i> был никелирован?
79	$A: Hg-2e=Hg^{2+}$ $k: 2H_2O+O_2+4e=4OH^-$	<i>Zn, Cr, Fe, Au</i>	Какой из <i>Me</i> был амальгирован?
80	$A: Fe-2e=Fe^{2+}$ $k: 2H^++2e=H_2$	<i>Zn, Cu, Ti, Fe</i>	Какой из <i>Me</i> был железирован?

5. При защите металлов от коррозии неметаллическими покрытиями (например, подземных коммуникаций битумом) от блуждающих токов, используется дополнительная и электрохимическая защита (протекторы). Какие из протекторов энергетически более выгодно выбрать для нейтрализации БТ в стальном трубопроводе?

№ п/п	Защищаемый металл	Материал протектора
81	сталь 3	<i>Cu, Ni, Zn</i>
82	сталь 3	<i>Ni, Zn</i> , сплав на основе цинка
83	сталь 3	<i>Cu, Ag, Al</i>
84	сталь 3	<i>Ag, Ni</i> , сплав на основе алюминия
85	сталь 3	<i>Sn, Zn, Cu</i>
86	сталь 3	Сплав на основе аммония, <i>Fe, Cu</i>
87	сталь 3	<i>Mg, Fe, Ni</i>
88	сталь 3	Сплав на основе цинка, <i>Ni, Cu</i>
89	сталь 3	<i>Mg, Cu, Sn</i>
90	сталь 3	Сплав на основе магния, <i>Ni, Ag</i>
91	сталь 3	<i>Al, Cu, Ni</i>
92	сталь 3	Сплав на основе алюминия, <i>Ag, Cu</i>
93	сталь 3	Сплав на основе цинка, <i>Ni</i>
94	сталь 3	Zn, Fe, Sn
95	сталь 3	<i>Ni</i> , сплав на основе цинка, <i>Pb</i>
96	сталь 3	<i>Pb</i> , сплав на основе алюминия, <i>Ni</i>
97	сталь 3	<i>Al, Pb, Ni</i>
98	сталь 3	<i>Mg, Pb, Sn</i>
99	сталь 3	<i>Al, Pb, Ni</i>
100	сталь 3	<i>Pb, Mg, Cu</i>

6. Определить теоретическую токоотдачу протектора $q_{\text{пр.}}$ (А·С)/кг и коэффициент его полезного действия, если известна $q_{\text{практ.}}$

№ п/п	Материал протектора	$q_{\text{пр.}}$ (А·С)/кг
101	цинк	$275 \cdot 10^4$
102	цинк	$270 \cdot 10^4$
103	цинк	$272 \cdot 10^4$
104	цинк	$280 \cdot 10^4$
105	цинк	$282 \cdot 10^4$
106	цинк	$285 \cdot 10^4$
107	цинк	$290 \cdot 10^4$
108	магний	$395 \cdot 10^4$
109	магний	$398 \cdot 10^4$
110	магний	$400 \cdot 10^4$
111	магний	$410 \cdot 10^4$
112	магний	$415 \cdot 10^4$
113	магний	$420 \cdot 10^4$
114	магний	$430 \cdot 10^4$
115	алюминий	$540 \cdot 10^4$
116	алюминий	$560 \cdot 10^4$
117	алюминий	$600 \cdot 10^4$
118	алюминий	$650 \cdot 10^4$
119	алюминий	$700 \cdot 10^4$
120	алюминий	$800 \cdot 10^4$