

Vzorové zkouškové otázky a příklady k předmětu Aplikované chemické procesy

Zkoušková písemka obsahuje 16 teoretických otázek + 2 příklady

Otázky (á 2-6 bodů)

1. Co je to bilance?
2. Napište základní bilanční rovnici a popište její jednotlivé členy.
3. Napište doporučený postup bilancování.
4. Lze bilancovat extenzivní veličiny?
5. Jaký je rozdíl mezi otevřeným, uzavřeným a izolovaným systémem.
6. Napište definici rychlosti chemické reakce.
7. Definujte řád reakce.
8. Definujte molekularitu.
9. Jaký je rozdíl mezi molekularitou a řádem reakce.
10. Definujte pojem konverze.
11. Definujte pojem přeměna klíčové složky.
12. Napište empirickou rychlostní rovnici pro reakci $aA + bB \rightarrow cC + dD$.
13. Definujte pojem zvrtné reakce.
14. Definujte pojem následné reakce.
15. Napište rovnici závislosti reakční rychlosti na teplotě.
16. Popište vsádkový reaktor.
17. Popište reaktor s pístovým tokem.
18. Popište reaktor s ideálním mícháním.
19. Definujte heterogenní nekatalyzované reakce.
20. Popište model kontinuální reakce u heterogenních nekatalyzovaných reakcí.
21. Popište model nezreagovaného jádra u heterogenních nekatalyzovaných reakcí.
22. Popište zrnový model u heterogenních nekatalyzovaných reakcí.
23. Čím je určen výpočet reaktorů u heterogenních nekatalyzovaných reakcí.
24. Napište rozdělení katalýzy.
25. Napište definici katalýzy.
26. Napište princip katalýzy.
27. Definujte pojem Langmuir – Hinshelwood kinetika katalyzované reakce.
28. Jaké děje probíhají na povrchu katalyzátoru.
29. Napište definici katalyzátoru.
30. Podle jakých kritérií můžeme rozdělit katalyzátor.
31. Napište nejběžnější katalyzátory bez nosiče.
32. V jaké krystalové modifikaci se užívá TiO_2 pro katalytické aplikace.
33. Napište nejběžnější nosiče katalyzátorů.
34. Jaké vlastnosti musí mít nosič katalyzátorů.
35. Napište tři katalyzátory s nosičem.
36. Jakým způsobem se charakterizují katalyzátory.
37. Jaké jsou důležité vlastnosti katalyzátorů.
38. Jaké jsou základní metody přípravy katalyzátorů bez nosiče (jednu metodu popište podrobněji).
39. Jaké jsou základní metody přípravy katalyzátorů s nosičem (jednu metodu popište podrobněji).
40. Jaké jsou základní operace v přípravě katalyzátorů s nosičem (jednu operaci popište podrobněji).
41. Které druhy energií jsou vázány na tok látek a které mohou přecházet přes hranice systému?
42. Kdy je nutné zahrnout do bilance energie i prvek akumulace?

43. Jak lze vypočítat energii potřebnou na ohřev 1 kg látky z teploty T_1 a teplotu T_2 ?
44. Jaký je rozdíl mezi spalnou entalpií a slučovací entalpií.
45. Jmenujte (alespoň 4) nejvýznamnější teplosměnná média používaná v praxi pro ohřev.
46. Jmenujte (alespoň 3) nejvýznamnější teplosměnná média používaná v praxi pro chlazení.
47. Co popisuje Bernoulliho rovnice?
48. Co je to katoda?
49. Co je to anoda?
50. Jaký je rozdíl mezi galvanickým článkem a elektrolyzérem?
51. Jmenujte základní kroky mechanismu elektrodové reakce.
52. K čemu se využívá Faradayův zákon?
53. K čemu slouží Nernstova rovnice?
54. Co je to přepětí a jaký má význam v elektrochemických procesech.
55. Vyberte jeden ze způsobů elektrolýzy vody a popište jej.
56. Vyberte jeden ze způsobů elektrolýzy NaCl a popište jej.
57. V čem se odlišuje diafragmový a membránový způsob výroby NaOH a Cl_2 .
58. Vyberte jeden elektrochemický zdroj proudu a popište princip.
59. Popište základní součásti elektrochemického reaktoru.
60. Jaké jsou základní požadavky na materiál elektrod?
61. Co jsou ATA elektrody?
62. Jmenujte proces, kde dochází k objemovým změnám elektrod.
63. Definujte diafragmu.
64. Nakreslete monopolární zapojení elektrod.
65. Nakreslete bipolární zapojení elektrod.
66. Jakým způsobem lze zvýšit koeficient přestupu hmoty v elektrolyzéru?
67. Jak dělíme iontoměničové membrány?
68. Jmenujte alespoň 3 základní charakteristiky membrán.
69. Co to jsou membrány typu Nafion^R a k čemu se používají?
70. Jmenujte jeden elektromembránový proces a popište jeho princip.
71. Jaký je rozdíl mezi elektrodialýzou a elektrodeionizací?
72. Kde jsou používány elektrotermické procesy.
73. Jmenujte alespoň 2 látky, které se průmyslově vyrábí elektrotermicky.
74. Co jsou to Søderbergovy elektrody a kde se používají?

Příklady typu (18 bodů/ příklad) :

1. Reakcí oxidu fosforečného s vodou vzniká kyselina H_3PO_4 . Vypočítejte
 - a) hmotnost H_3PO_4 , která vznikla reakcí 15,0 kg P_4O_{10} s přebytkem vody.
 - b) hmotnostní zlomek $w(\text{H}_3\text{PO}_4)$ v roztoku, který vznikne reakcí 15,0 kg P_4O_{10} s 8 l vody (20°C).
 (Mr (H_3PO_4)= 98 g / mol, Mr (P_4O_{10})= 284 g / mol, Mr (H_2O)= 18 g / mol)
2. Rozpouštěním křivce CaF_2 v 30 % kyselině sírové má být připraveno 5 t HF. Vypočítejte hmotnosti výchozích látek a vzniklé sádry, jestliže kyselina používá s desetiprocentním přebytkem.
 Reakční schéma: $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{CaF}_2 = \text{CaSO}_4 + \text{HF}$
 (Mr (H_2SO_4)= 98 g / mol, Mr (CaF_2)= 78 g / mol, Mr (CaSO_4)= 136 g / mol, Mr (HF) = 20 g / mol)
3. Kolik dm^3 vodíku vznikne reakcí 5g Zn s 20 cm^3 HCl o koncentraci 3 mol dm^{-3} . Při teplotě 20°C a atm. tlaku. Předpokládejte úplné zreagování výchozí látky, která není v nadbytku.
 (Mr (Zn)= 65.4 g / mol)

4. Vypočítejte dobu potřebnou k výrobě 1 tuny Cl_2 . Elektrolyza se provádí při proudové hustotě $0,5 \text{ A/cm}^2$ a ploše anody 2 m^2 a teplotě 60°C . Napětí na elektrolyzáru je $3,5 \text{ V}$. Jaké musí být parametry zdroje v případě zapojení 20-ti elektrolyzáru za sebou?
 $M_r(\text{Cl}_2) = 71,00 \text{ g/mol}$, $F = 96485 \text{ C/mol}$

5. Kolik mědi se vyloučí během galvanického pokovování za 1 h? Pokud plocha pokovovaných částí je 1 m^2 . Průměrná proudová hustota je $1,5 \text{ A/dm}^2$. Objem lázně 500 l , teplota lázně 50°C , napětí na elektrolyzáru $2,5 \text{ V}$. Kolik elektrolyzáru je možné připojit na zdroj s parametry 150 A , 50 V .
($M_r(\text{Cu}) = 63,5 \text{ g/mol}$)