

OKRUHY PRO ÚSTNÍ PŘIJÍMACÍ ZKOUŠKY DO MAGISTERSKÉHO STUDIA

Magisterský program: Analytická a fyzikální chemie

Magisterský obor: Fyzikální chemie

OKRUH 1: Matematika

Definice derivace a její geometrický a fyzikální význam. Určitý a neurčitý integrál a jeho význam. Diferenciální rovnice a jejich aplikace. Soustavy lineárních algebraických rovnic. Parametrické rovnice křivek a tečný vektor ke křivce. Charakteristiky náhodných veličin (střední hodnota, rozptyl, směrodatná odchylka, kvantil, kritická hodnota). Normální rozdělení pravděpodobnosti, jeho hustota a distribuční funkce, význam. Přímková regrese, odhady jejích koeficientů. Parciální derivace a gradient funkcí dvou proměnných. Geometrický význam gradientu. Skalární součin a norma vektorů. Vektorový součin a jeho vlastnosti.

OKRUH 2: Fyzika

Fyzikální veličiny a jednotky (skalární, vektorové veličiny, hodnota fyzikální veličiny, mezinárodní soustava jednotek, metody měření hodnot fyzikálních veličin, nejistoty měření). Základní pojmy mechaniky hmotného bodu a soustavy hmotných bodů (okamžitá rychlost, okamžité zrychlení, síla, hybnost, pohybové zákony, práce, výkon, mechanická energie, zákony zachování hybnosti a mechanické energie). Základní pojmy mechaniky tuhého tělesa (úhlová rychlost, úhlové zrychlení, moment síly, moment setrvačnosti, pohybové zákony, práce, výkon, mechanická energie). Mechanika ideální kapaliny (hydrostatický tlak, Archimédův zákon, rovnice kontinuity, Bernoulliho rovnice a její aplikace). Základy vlnové a geometrické optiky (odraz a lom světla, interference a ohyb světla, optické mřížky, antireflexní vrstvy, zobrazování pomocí zrcadel a tenkých čoček, jednoduché optické přístroje). Elektrostatické pole (intenzita a potenciál, elektrický dipól, polarizace dielektrika, energie elektrostatického pole). Stejnosměrné a střídavé proudy (Ohmův zákon, Jouleův zákon, Kirchhoffovy zákony, impedance, výkon a energie). Magnetické pole (magnetická indukce, silové účinky magnetického pole a jejich aplikace, magnetické vlastnosti látek). Elektromagnetické pole (elektromagnetická indukce, energie elektromagnetického pole, elektromagnetické vlnění). Úvod do moderní fyziky (záření černého tělesa, fotoelektrický jev, rentgenové záření).

OKRUH 3: Fyzikální chemie

Stavové chování plynů (stavová rovnice ideálního plynu, p – V diagram reálné tekutiny, kritické veličiny). Chemická termodynamika (vnitřní energie, práce, teplo, entalpie, entropie, základní termodynamické zákony, tepelné stroje). Termochemie (tepelné kapacity, reakční teplo, standardní slučovací entalpie, Hessův a Kirchhoffův zákon). Fázové rovnováhy v jedno- a dvousložkové soustavě (Clapeyronova rovnice, Clausiova-Clapeyronova rovnice, Raoultův zákon, Henryho zákon, Gibbsův fázový zákon). Fázové diagramy (fázové diagramy čisté látky, fázové diagramy rovnováh kapalina–pára, kapalina–kapalina a kapalina–pevná fáze ve dvousložkové soustavě, fázové diagramy rovnováhy kapalina–kapalina ve tříložkové soustavě, pákové pravidlo). Chemická rovnováha jednoduchých reakcí (rovnovážná konstanta, látková bilance chemické reakce, vliv vnějších podmínek na výtěžek reakce, disociace slabých elektrolytů, součin rozpustnosti, pH). Elektrochemické procesy (elektrolytické články – Faradayovy zákony, galvanické články – Nernstova rovnice, standardní redukční potenciál, vodíková elektroda). Chemická kinetika jednoduchých reakcí (řád reakce, rychlostní konstanta, poločas reakce, kinetika reakcí prvního a druhého řádu, Arrheniova rovnice, katalyzátor).