

Załącznik nr 2 do ogłoszenia o Rekrutacji,
o której mowa w §5 ust. 1 lit. b

Kraków, dnia 21.12.2021 r.

Harmonogram postępowania rekrutacyjnego i zakres egzaminu

Harmonogram postępowania rekrutacyjnego:

Nabór wniosków:	1. Poczta tradycyjna – na adres: Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków w dniach od 21.02.2022 r. do 23.02.2022 r. 2. ePUAP – od 21.02.2022 r. do 23.02.2022 r.., oryginały dokumentów przesłanych przez ePUAP należy przedstawić w sekretariacie KISD w celu potwierdzenia zgodności z oryginałem, najpóźniej do dnia egzaminu kwalifikacyjnego. Instrukcja składania wniosków przez ePUAP. 3. Osobiście – w siedzibie Instytutu Fizyki Jądrowej im. Henryka Niewodniczańskiego PAN przy ul. Radzikowskiego 152 w Krakowie w Sekretariacie Krakowskiej Interdyscyplinarnej Szkoły Doktorskiej (bud. 5, parter, pok. 5224) w dniach: od 21.02.2022 r. do 23.02.2022 r., w godzinach 9.00 – 14.00.
Weryfikacja wniosków pod względem formalnym:	do 03.03.2022 r.
Publikacja szczegółowego harmonogramu egzaminu kierunkowego:	do 04.03.2022 r.
Publikacja list rankingowych:	08.03.2022 r.
Publikacja listy doktorantów:	08.03.2022 r.
Termin na złożenie oświadczenia o niepodjęciu kształcenia w innej szkole doktorskiej:	do 15.03.2022 r. godz. 14:00

Zakres egzaminu:

Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN:

Forma egzaminu kierunkowego / Form of the examination:

a) rozmowa na temat pracy magisterskiej kandydata lub ostatnio realizowanego projektu, w którym brał/bierze udział;

b) trzy pytania obejmujące zagadnienia chemii fizycznej z poniższej listy:

a) an interview on the candidate's thesis or a recently implemented project in which he / she participated;

b) three questions covering the issues of physical chemistry from the list below:

Zakres pytań /Scope of the examination

Budowa cząsteczki i rodzaje wiązań chemicznych

- struktura elektronowa atomu a jego pozycja w układzie okresowym pierwiastków;
- położenie pierwiastka w układzie okresowym a jego właściwości;
- rodzaje wiązań chemicznych, elektroujemność;
- orbitale molekularne układów wieloatomowych;

Structure of the molecules and types of chemical bonds

- *the electronic structure of atoms and their properties vs. position in the periodic table of elements;*
- *types of chemical bonds, electronegativity;*
- *molecular orbitals of polyatomic systems;*

Właściwości gazów, termodynamika

- gaz doskonały a gaz rzeczywisty; (równanie gazu doskonałego, równanie Van der Waalsa, izotermy, izobary)
- oddziaływania międzycząsteczkowe: oddziaływania elektrostatyczne (Prawo Coulomba), oddziaływania vdW (rodzaje, opis matematyczny), oddziaływania wodorowe (struktura, typy)

- zasady termodynamiki;
- funkcje termodynamiczne: entropia, energia swobodna Gibbsa a samorzutność reakcji i tworzenia kompleksów (supramolekularnych, katalizator-substrat czy metal-ligand)
- stała równowagi chemicznej (Reguła Le Chateliera-Browna);
- równowaga a DG

Properties of gases, thermodynamics

- *ideal versus real gas; (ideal gas equation, Wan der Waals equation, isotherms, isobars)*
- *intermolecular interactions: Electrostatic interactions (Coulomb's law), vdW interactions (types, mathematical description), Hydrogen interactions (structure, types)*
- *laws of thermodynamics;*
- *thermodynamic functions: entropy, Gibbs free energy and reactions spontaneity, and complex formation ((supramolecular, catalyst-substrate or metal-ligand)*
- *chemical equilibrium constant (Le Chatelier-Brown rule);*

Właściwości roztworów i elektrolitów

- teorie kwasów i zasad (wg. Brönsteda i Lewisa);
- dysocjacja i przewodnictwo elektrolitów, stopień i stała dysocjacji, reakcje w elektrolitach;
- osmoza i dyfuzja (Prawa Ficka);
- elektroliza i ogniwa elektrochemiczne;
- szereg elektrochemiczny (napięciowy) metali;

Properties of solutions and electrolytes

- *theories of acids and bases (according to Brönsted and Lewis);*
- *dissociation and conductivity of electrolytes, degree and constant of dissociation, reactions in electrolytes;*
- *osmosis and diffusion (Fick's laws);*
- *electrolysis and electrochemical cells;*
- *electrochemical series of metals;*

Fizykochemia ciała stałego

- stany skupienia materii, struktury krystaliczne;
- elementy teorii pasmowej;
- diagramy i przemiany fazowe (przykłady);
- defekty struktury krystalicznej;

Physical chemistry of solids

- *states of matter, crystal structures;*
- *elements of the band theory;*
- *diagrams and phase transitions (examples);*
- *crystal structure defects*

Zjawiska powierzchniowe

- adsorpcja, izotermy adsorpcji;
- kataliza heterogeniczna, przykłady reakcji katalitycznych;
- koloidy;
- surfaktanty;
- napięcie powierzchniowe;

Surface phenomena

- *adsorption, adsorption isotherms;*
- *heterogeneous catalysis, examples of catalytic reactions;*
- *colloids;*
- *surfactants;*
- *surface tension;*

Podstawowe metody badania materii

- podstawy spektroskopii IR i Ramanowskiej, (reguły wyboru)
- podstawy spektroskopii UVvis (Prawo Lamberta-Beera)
- podstawy dyfraktometrii rentgenowskiej (prawo Bragga)
- podstawy spektrometrii masowej

- chromatografia cieczowa i gazowa (rola oddziaływań w rozdziale chromatograficznym)
- podstawy modelowania molekularnego (mechanika molekularna, chemia kwantowa)

Basic experimental methods

- *basics of IR and Raman spectroscopy (selection rules)*
- *basics of UVvis spectroscopy (Beer-Lambert law)*
- *basics of X-ray diffraction (Bragg's law)*
- *basics of mass spectrometry*
- *liquid and gas chromatography (the role of interactions in the chromatographic separation)*
- *basics of molecular modeling (molecular mechanics, quantum chemistry)*

Rekomendowany podręcznik to Peter Atkins, de Paula Julio, Chemia fizyczna, Wydawnictwo Naukowe

PWN / Recommended textbook is Peter Atkins, de Paula Julio, Physical Chemistry.,