

## Harmonogram postępowania rekrutacyjnego i zakres egzaminów (2026\_P8)

<b>Nabór wniosków:</b>	<p><b>1. Poczta tradycyjna</b> – na adres: Krakowska Interdyscyplinarna Szkoła Doktorska, Instytut Fizyki Jądrowej PAN, ul. Radzikowskiego 152, 31-342 Kraków w dniach <b>od 24.08.2026 r. do 28.08.2026 r.</b></p> <p><b>2. e-Doręczenia</b> – <b>od 24.08.2026 r. do 28.08.2026 r.</b>, oryginały dokumentów przesłanych przez e-Doręczenia należy przedstawić w sekretariacie KISD w celu potwierdzenia zgodności z oryginałem, najpóźniej do dnia egzaminu kwalifikacyjnego. Instrukcja składania wniosków przez e-Doręczenia.</p> <p><b>3. Osobiście</b> – 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: <b>od 24.08.2026 r. do 28.08.2026 r., w godzinach 9.00 – 14.00.</b></p> <p><b>4. Za pośrednictwem pełnomocnika</b> – <b>od 24.08.2026 r. do 28.08.2026 r.</b> Kandydaci, którzy nie mogą złożyć samodzielnie wniosków (a w szczególności kandydaci zagraniczni), muszą mieć przedstawiciela w PL pełniącego funkcję pełnomocnika do przekazywania i odbierania wszystkich dokumentów (wniosku wraz z załącznikami oraz decyzji administracyjnych) w imieniu kandydata. Do dokumentów należy dołączyć podpisane <b>pełnomocnictwo.</b></p>
<b>Weryfikacja wniosków pod względem formalnym:</b>	<b>do 08.09.2026 r.</b>
<b>Publikacja szczegółowego harmonogramu egzaminu kierunkowego:</b>	<b>do 09.09.2026 r.</b>
<b>Egzaminy kwalifikacyjne do KISD</b> (ewentualne zmiany terminu będą umieszczane na stronie szkoły):	<b>10-16.09.2026 r.</b>
<b>Publikacja list rankingowych:</b>	<b>do 18.09.2026 r.</b>

Publikacja listy doktorantów:	do 21.09.2026 r.
Termin na złożenie oświadczenia o podjęciu kształcenia w szkole doktorskiej:	do 28.09.2026 r. godz.14.00
Ogłoszenie rekrutacji uzupełniającej:	-

**Zakres egzaminów/ scope of the examination:**

Jednostka KISD/ KISD Unit:

**Instytut Katalizy i Fizykochemii Powierzchni im. Jerzego Habera PAN/**

**Jerzy Haber Institute of Catalysis and Surface Chemistry Polish Academy of Sciences**

Forma egzaminu kierunkowego:

- a) **rozmowa na temat pracy magisterskiej kandydata/ kandydatki** lub ostatnio realizowanego projektu, w którym brał/bierze udział (zachęcamy do przygotowania krótkiej prezentacji (maksymalnie 5 slajdów) / an interview on the candidate's thesis or a recently implemented project in which he / she participated (we encourage to prepare a short presentation (max 5 slides))
- b) **dwa pytania obejmujące zagadnienia chemii fizycznej z listy zagadnień podstawowych A** / two questions covering the issues of basic scope from the A list below;
- c) **dwa pytania z wybranej przez kandydata listy zagadnień dodatkowych B – E** / two questions covering the extra scope of the exam from the B-H lists below.

zakres pytań/ scope of the examination:

Lista A - ZAGADNIENIA PODSTAWOWE / List A - basic scope of the exam

**A.1 Budowa cząsteczki i rodzaje wiązań chemicznych**

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

**A.1 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, the concept of electronegativity;
- molecular orbitals of polyatomic systems;

**A.2 Właściwości gazów, termodynamika**

- gaz doskonały a gaz rzeczywisty;
- oddziaływania międzycząsteczkowe;
- zasady termodynamiki;
- funkcje termodynamiczne;
- stała równowagi chemicznej (Reguła Le Chateliera-Browna).

### **A.2 Properties of gases, thermodynamics**

- ideal versus real gas;
- intermolecular interactions;
- laws of thermodynamics;
- thermodynamic functions;
- chemical equilibrium constant (Le Chatelier-Brown rule)

### **A.3. Właściwości roztworów i elektrolitów**

- teorie kwasów i zasad (wg. Brönsteda i Lewisa)
- dysocjacja i przewodnictwo elektrolitów, stopień i stała dysocjacji, reakcje w elektrolitach
- pH, siła jonowa i przewodnictwo elektrolitów
- osmoza i dyfuzja (Prawa Ficka)

### **A3. 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
- pH, ionic strength and conductivity of electrolyte solutions
- osmosis and diffusion (Fick's laws)

### **A.4 Podstawowe metody badania materii**

- podstawy dyfraktometrii rentgenowskiej (prawo Bragga)
- podstawy spektroskopii IR i ramanowskiej, (reguły wyboru)
- podstawy spektroskopii UV-vis (prawo Lamberta-Beera, prawo addytywności, absorbancja)
- podstawy atomowej spektroskopii absorpcyjnej (AAS)

### **A.4 Basic experimental methods**

- basics of X-ray diffraction (Bragg's law)
- basics of IR and Raman spectroscopy (selection rules)
- basics of UVvis spectroscopy (Beer-Lambert law, law of additivity, absorbance)
- basics of atomic absorption spectroscopy (AAS)

Listy B-E - ZAGADNIENIA DODATKOWE / Lists B-E - extra scope of the exam

## **B. Biochemia**

- budowa i właściwości aminokwasów (aminokwasy egzo- i endogenne, aminokwasy kwasowe, zasadowe i obojętne)
- peptydy (określanie struktury peptydów, sekwencjonowanie peptydów, degradacja Edmana)

- białka (proste i złożone, globularne i fibrylarne, struktura białek)
- agregacja, fibrylizacja i denaturacja białek
- eksperymentalne metody badania właściwości białek

### **B. Biochemistry**

- structure and properties of amino acids (exo- and endogenous amino acids, acidic, basic and neutral amino acids)
- peptides (determination of peptide structure, peptide sequencing, Edman degradation)
- proteins (simple and complex, globular and fibrillar, protein structure)
- aggregation, fibrillation and denaturation of proteins
- experimental methods of determination of protein properties

### **C. Fizykochemia bio-nano-struktur**

- dyfuzja, współczynnik dyfuzji (dynamiczne rozpraszanie światła)
- zjawiska elektrokinetyczne (ruchliwość elektroforetyczna, potencjał zeta, metoda elektroforetycznego rozpraszania światła)
- podwójna warstwa elektryczna (modele struktury: Helmholtza, Gouy'a-Chapmana, Sterna)

### **C. Physicochemistry of bio-nano-structures**

- diffusion, diffusion coefficient (dynamic light scattering)
- electrokinetic phenomena (zeta potential)
- electrical double layer (structure models: Helmholtz, Gouy-Chapman, Stern)

### **D. Zjawiska powierzchniowe gaz/ciało stałe**

- adsorpcja, izotermy adsorpcji
- kataliza heterogeniczna, przykłady reakcji katalitycznych
- aktywność katalityczna (konwersja, selektywność, TON)

### **D. Gas / solid surface phenomena**

- adsorption, adsorption isotherms
- heterogeneous catalysis, examples of catalytic reactions
- catalytic activity (conversion, selectivity, TON)

### **E. Zjawiska powierzchniowe ciecz/ciało stałe**

- adsorpcja i izotermy adsorpcji
- koloidy (typy, podział, rozmiar i kształt, podwójna warstwa elektryczna, reguła Schulz-Hardy, punkt izoelektryczny, potencjał zeta)
- surfaktanty (właściwości, micle, krytyczne stężenie micelizacji)
- napięcie powierzchniowe
- zjawiska kapilarne;

### **E. Interfacial phenomena liquid/solid**

- adsorption and adsorption isotherms
- colloids (types, size, shape, electric double layer, Schulz-Hardy rule, isoelectric point, zeta potential)
- surfactants (properties, micelles, critical micellization concentration (cmc))
- surface tension
- capillary action