

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ I: FIZYKA ATOMOWA					
1. Zasady bezpiecznej pracy na lekcjach fizyki. Przedmiotowe zasady oceniania.	Uczeń: • definiuje widmo promieniowania; • definiuje zdolność absorpcyjną; • definiuje ciało doskonale czarne;	Uczeń: • opisuje widmo ciągłe światła białego; • opisuje widmo fal elektromagnetycznych; • rozumie powszechność promieniowania termicznego; • opisuje kwantową teorię światła;	Uczeń: • podaje przykłady modeli ciała doskonale czarnego; • opisuje promieniowanie termiczne; • wyjaśnia powszechność promieniowania termicznego;	Uczeń: • wyjaśnia znaczenie promieniowania termicznego; • opisuje krzywą rozkładu termicznego, wyjaśnia zależność promieniowania termicznego od temperatury;	Uczeń: • wykorzystuje wzór Rydberga; • opisuje budowę atomu wodoru w ujęciu falowym;
2. Zjawisko fotoelektryczne.	• definiuje ciało doskonale czarne;	• rozumie powszechność promieniowania termicznego;	• wyjaśnia powszechność promieniowania termicznego;	• oblicza energię fotonu w sytuacjach problemowych;	• wykorzystuje równanie Einsteina w sytuacjach o podwyższonym stopniu trudności;
3. Efekt fotoelektryczny a falowa natura światła.	• definiuje promieniowanie termiczne;	• opisuje kwantową teorię światła;	• oblicza energię fotonu w sytuacjach prostych;	• opisuje teorię dualizmu korpuskularno-falowego;	• rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
4. Prawa Einsteina opisujące zjawisko fotoelektryczne.	• definiuje kwant promieniowania; • definiuje foton;	• wymienia najważniejsze cechy fotonu;	• przelicza dżule na elektronowolty i odwrotnie;	• opisuje technikę analizy widmowej jako metody wyznaczania składu substancji;	
5. Bilans energetyczny zjawiska fotoelektrycznego – zadania.	• definiuje widmo emisyjne; • definiuje widmo absorpcyjne; • opisuje historyczne poglądy na budowę materii;	• wykorzystuje elektronowolt jako jednostkę energii; • podaje przykłady przykładów cieczy i ciał stałych jako źródeł widma ciągłego;	• opisuje zjawisko linii widmowych oraz widma liniowego;	• podaje ograniczenia modelu Bohra atomu wodoru;	
6. Promieniowanie termiczne.	• opisuje modele Thomsona i Rutherforda budowy materii;	• podaje przykłady gazów jako źródeł widma liniowego;	• formułuje wnioski płynące z postulatów Bohra;	• wyjaśnia znaczenie istnienia poziomów energetycznych elektronu w atomie wodoru;	
7. Widma promieniowania. Analiza widmowa.	• definiuje zjawisko jonizacji; • definiuje zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne;	• opisuje widmo słoneczne jako widmo absorpcyjne;	• oblicza promień orbity oraz energię elektronu w atomie wodoru w sytuacjach prostych;	• oblicza promień orbity oraz energię elektronu w atomie wodoru w sytuacjach problemowych;	
8. Modele budowy atomu.	• definiuje pracę wyjścia fotoelektronów;	• wyjaśnia znaczenie postulatów Bohra;	• wykorzystuje model Bohra atomu wodoru w sytuacjach prostych;	• wykorzystuje model Bohra atomu wodoru w sytuacjach problemowych;	
9. Model atomu wodoru według Bohra.	• definiuje zjawisko fotochemiczne;	• opisuje zjawisko jonizacji; • opisuje zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne;	• wyjaśnia zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne;	• wykorzystuje równanie Einsteina w sytuacjach problemowych;	
10. Jak powstaje widmo liniowe wodoru?		• opisuje budowę działania fotokomórki;	• wyjaśnia zjawisko fotoelektryczne zewnętrzne;		
11. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fizyka atomowa”.		• formułuje prawo Einsteina opisujące zjawisko fotoelektryczne;	• wyjaśnia znaczenie wielkości pracy wyjścia fotoelektronów;		
12. Sprawdzenie wiadomości z działu: „Fizyka atomowa”.		• opisuje zjawisko fotochemiczne;	• wykorzystuje równanie Einsteina w sytuacjach prostych;		
		• wyjaśnia znaczenie i zastosowania zjawisk jonizacji, fotoelektrycznego i fotochemicznego;	• wyjaśnia zasadę działania fotokomórki;		
			• wyjaśnia zjawisko fotochemiczne;		

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ II: FIZYKA JĄDROWA					
13. Odkrycie jądra atomowego. Wielkości charakteryzujące jądro atomowe.	Uczeń: • opisuje rys historyczny fizyki jądrowej; • definiuje cząsteczkę/molekułę, atom, pierwiastek i związek chemiczny;	Uczeń: • opisuje doświadczenie Rutherforda; • opisuje strukturę układu okresowego pierwiastków;	Uczeń: • formułuje wnioski płynące z doświadczenia Rutherforda; • korzysta z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji w sytuacjach problemowych;	Uczeń: • wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych w sytuacjach problemowych;	Uczeń: • zapisuje reakcje rozpadu α i rozpadu β , uwzględniając neutrino i antyneutrino;
14. Masa jądra atomowego. Izotopy.	• definiuje jądro atomowe; • definiuje nukleon, wymienia nukleony;	• opisuje znaczenie układu okresowego pierwiastków; • korzysta z układu okresowego pierwiastków do odczytywania informacji w sytuacjach prostych;	• wykorzystuje liczbę atomową i masową do oznaczania składu jąder atomowych; • zamienia jednostkę masy atomowej na kilogramy;	• wyjaśnia znaczenie deficytu masy i energii wiązania;	• wykorzystuje wzór na czas połowicznego rozpadu w sytuacjach problemowych;
15. Siły jądrowe. Energia wiązania.	• definiuje izotop;	• opisuje własności protonu i neutronu;	• wskazuje izotopy danego pierwiastka;	• korzysta z prawa rozpadu promieniotwórczego w sytuacjach problemowych;	• opisuje inne cykle reakcji termojądrowych zachodzące w gwiazdach;
16. Deficyt masy. Jednostka masy atomowej.	• opisuje historię odkrycia promieniotwórczości;	• opisuje budowę jądra atomowego;	• definiuje jądrowy deficyt masy oraz energię wiązania;	• zapisuje prawidłowo reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach problemowych;	• wyjaśnia pojęcia protogwiazdy, gwiazdy ciągu głównego, olbrzyma, karła, supernowej i czarnej dziury oraz wskazuje ich miejsca na diagramie Hertzsprunga–Russella;
17. Promieniotwórczość naturalna.	• definiuje promieniowanie jądrowe; • definiuje promieniowanie α , β i γ ;	• wykorzystuje z jednostką masy atomowej;	• korzysta z prawa rozpadu promieniotwórczego w sytuacjach prostych;	• stosuje zasady zachowania liczby masowej i ładunku podczas reakcji jądrowych w sytuacjach problemowych;	• rozwiązuje zadania problemowe i rachunkowe o podwyższonym stopniu trudności;
18. Rozpady promieniotwórcze.	• definiuje aktywność substancji i jej jednostkę;	• opisuje podstawowe własności promieniowania jądrowego;	• zapisuje prawidłowo reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach prostych;	• wykorzystuje wzór na czas połowicznego rozpadu w sytuacjach prostych;	
19. Czas połowicznego rozpadu.	• definiuje okres połowicznego rozpadu;	• opisuje własności promieniowania α , β i γ ;	• zapisuje prawidłowo reakcje rozpadu α i rozpadu β w sytuacjach prostych;	• posługuje się zależnością pomiędzy jądrowym deficytem masy a energią wiązania jądra atomowego w sytuacjach problemowych;	
20. Własności promieniowania jądrowego.	• definiuje rozpad promieniotwórczy; • definiuje szereg promieniotwórczy;	• formułuje prawo rozpadu promieniotwórczego;	• zapisuje reakcje rozpadu towarzyszące podstawowym szeregom promieniotwórczym;	• wyjaśnia zależność energii wiązania jądrowego od liczby nukleonów;	
21. Wpływ promieniowania na materię i organizmy.	• definiuje reakcję jądrową; • wymienia rodzaje reakcji jądrowych;	• opisuje podstawowe szeregi promieniotwórcze;	• zapisuje równania reakcji przemiany jądrowej i reakcji rozszczepienia;	• oblicza energię wydzielaną podczas reakcji jądrowych w sytuacjach problemowych;	
22. Prawo rozpadu promieniotwórczego – zadania.	• definiuje jądrowy deficyt masy; • definiuje energię wiązania jądra atomowego;	• podaje przykłady technik wywoływania reakcji jądrowych;	• stosuje zasady zachowania liczby masowej i ładunku podczas reakcji jądrowych w sytuacjach prostych;	• oblicza dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną w sytuacjach problemowych;	
23. Reakcje jądrowe.	• wymienia zjawiska wywoływane w materii przez promieniowanie jonizujące;	• opisuje reakcję przemiany jądrowej i reakcję rozszczepienia;	• prawidłowo zapisuje równania reakcji jądrowych;	• oblicza dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną w sytuacjach problemowych;	
24. Energetyka jądrowa. Reaktor jądrowy.	• definiuje dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną;	• wyjaśnia znaczenie energii wiązania jądra atomowego;	• wyjaśnia zależność pomiędzy jądrowym deficytem masy i energią wiązania jądra atomowego;	• wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla współczesnego świata;	
25. Reakcje termojądrowe.	• wymienia skutki napromieniowania dla organizmów żywych;	• opisuje zjawisko Comptona;	• posługuje się zależnością pomiędzy jądrowym deficytem masy, a energią wiązania jądra atomowego w sytuacjach prostych;	• wymienia i opisuje korzyści i zagrożenia płynące ze stosowania promieniotwórczości w medycynie;	
26. Ewolucja gwiazd.	• wymienia zadania dozymetrii;	• opisuje zjawisko tworzenia par elektron – pozyton;	• oblicza energię wydzielaną podczas reakcji jądrowych w sytuacjach prostych;	• wyjaśnia znaczenie promieniowania jądrowego dla zaistnienia i podtrzymania reakcji łańcuchowej;	
27. Wszechświat.	• wymienia metody ochrony przed promieniowaniem;	• wyjaśnia znaczenie dawki pochłoniętej, dawki równoważnej i dawki skutecznej;;	• wyjaśnia mechanizm zjawiska jonizacji wywołanej przez promieniowanie α i β ;	• opisuje zasadę działania bomby atomowej;	
28. Powtórzenie wiadomości z działu: „Fizyka jądrowa”.	• wymienia techniczne zastosowania α i β promieniotwórczości;	• opisuje skutki napromieniowania dla organizmów żywych	• opisuje zjawisko hamowania;	• wyjaśnia znaczenie energetyki jądrowej we współczesnym świecie;	
29. Sprawdzenie wiadomości z działu: „Fizyka jądrowa”.	• wymienia medyczne zastosowania α i β promieniotwórczości;	• opisuje źródła promieniowania, na które człowiek jest narażony w życiu codziennym;	• oblicza dawkę pochłoniętą, dawkę równoważną i dawkę skuteczną w sytuacjach prostych;	• opisuje korzyści i zagrożenia energetyki jądrowej;	
	• definiuje neutrony wtórne;	• opisuje zasadę działania wag izotopowych i izotopowych czujników poziomu;	• opisuje metody ochrony przed promieniowaniem;	• opisuje wielkości energii wydzielanej podczas reakcji termojądrowej, porównuje ją do wielkości energii wydzielanej podczas reakcji rozszczepienia;	
	• podaje przykłady zastosowań reaktorów jądrowych;	• opisuje zastosowania promieniotwórczości w diagnostyce medycznej;			
	• definiuje reakcje termojądrowe;	• opisuje metody radioterapii;			
	• wymienia warunki konieczne do zaistnienia reakcji termojądrowej;	• opisuje przebieg reakcji rozszczepienia;			
	• opisuje fakty obserwacyjne dotyczące gwiazd;				

Temat (rozumiany jako lekcja)	Wymagania na ocenę dopuszczającą	Wymagania na ocenę dostateczną	Wymagania na ocenę dobrą	Wymagania na ocenę bardzo dobrą	Wymagania na ocenę celującą
DZIAŁ II: FIZYKA JĄDROWA					
		<ul style="list-style-type: none"> • wyjaśnia mechanizm powstawania oraz znaczenie neutronów wtórnych w reakcji rozszczepienia; • podaje warunki konieczne do wydzielania energii podczas reakcji jądrowej; • opisuje budowę reaktora jądrowego; • opisuje budowę elektrowni jądrowej; • opisuje przebieg reakcji syntezy termojądrowej; • opisuje reakcje termojądrowe jako reakcje zachodzące w gwiazdach; • opisuje ewolucje gwiazd w zależności od masy; • opisuje diagram Hertzsprunga–Russella; • wskazuje miejsce Słońca na diagramie Hertzsprunga–Russella; 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje metody defektoskopii przy pomocy promieniowania jądrowego; • opisuje metody wykorzystania znaczników izotopowych; • opisuje budowę i zastosowania akceleratorów medycznych; • zapisuje równanie reakcji rozszczepienia, uwzględniając zasadę zachowania ładunku i zasadę zachowania liczby masowej, w szczególności reakcję rozszczepienia uranu 235U w wyniku pochłonięcia neutronu; • opisuje przebieg reakcji łańcuchowej; • opisuje budowę bomby atomowej; • opisuje zasadę działania reaktora jądrowego; • opisuje zasadę działania elektrowni jądrowej; • zapisuje równanie reakcji syntezy termojądrowej; • wyjaśnia warunki konieczne do zaistnienia reakcji termojądrowej; • zapisuje reakcje cyklu protonowo-protonowego; • opisuje budowę bomby wodorowej; • wyjaśnia wpływ masy na przebieg ewolucji gwiazdy; • wskazuje wędrowkę gwiazd po diagramie Hertzsprunga–Russella w czasie ewolucji; 	<ul style="list-style-type: none"> • opisuje zasadę działania bomby wodorowej; • opisuje wędrowkę gwiazd po diagramie Hertzsprunga–Russella w czasie ewolucji; 	