

RECYKLING POD LUPĄ, CZYLI BATERIE I AKUMULATORY W ZAKŁADZIE PRZETWARZANIA

Scenariusz zajęć dla uczniów szkół ponadgimnazjalnych



Cel główny: Zrozumienie procesu recyklingu baterii i akumulatorów oraz jego znaczenia dla ochrony środowiska i gospodarki.

Cele szczegółowe:

- Poznanie różnych metod recyklingu baterii i akumulatorów oraz ich zastosowania.
- Zrozumienie korzyści związanych z odzyskiwaniem surowców i ochroną zasobów naturalnych.
- Umiejętność rozpoznawania i odpowiedniego postępowania ze zużytymi bateriami i akumulatorami.
- Zachęcenie do aktywnego udziału w procesach recyklingu i promowania odpowiedzialnych praktyk środowiskowych.

Czas trwania: 45 minut

Forma zajęć: Warsztaty z elementami wykładu, dyskusji i pracy w grupie

Przebieg zajęć:

Część I: Co się dzieje z bateriami i akumulatorami po ich wyrzuceniu?

Czas: 10 minut

Cel: Przedstawienie problemu odpadów niebezpiecznych i znaczenia ich odpowiedniego przetwarzania.

Materiały: Prezentacja lub plakaty przedstawiające rodzaje baterii, ich skład, oraz symbole związane z recyklingiem (Cd, Hg, Pb).



Przebieg:

1. **Krótką prezentacją:** Omów zagrożenia związane z substancjami chemicznymi w bateriach, takimi jak kadm, rtęć i ołów. Podkreśl, że ich niewłaściwa utylizacja prowadzi do poważnych konsekwencji dla zdrowia i środowiska.
2. **Mini-dyskusja.** Zadaj uczniom poniższe pytania i zachęć ich do dyskusji:
 - Wyobraźcie sobie, że Tony Stark (Iron Man) kiedyś nie przemyślał, co zrobić ze swoją starą technologią i zostawił zużyte reaktory na dzikim wysypisku. W rzeczywistości, co może się stać z takimi zużytymi bateriami? Jak mogłyby one zanieczyszczać środowisko, gdyby zawierały substancje podobne do tych z akumulatorów i trafiły na wysypisko?
 - Batman często działa w mroku, ratując Gotham przed toksycznymi odpadami przemysłowymi. Dlaczego recykling baterii jest równie istotny jak walka z truciznami? Jak sądzicie, jak można by ograniczyć wpływ baterii na środowisko i przy okazji zaoszczędzić niektóre rzadkie zasoby?
 - Nick Fury, szef S.H.I.E.L.D. (organizacji z komiksów i filmów Marvela: Strategic Homeland Intervention, Enforcement, and Logistics Division), doskonale wie, jak niebezpieczne mogą być odpady. Gdyby miał nas chronić, tu i teraz, to które baterie wymagałyby jego szczególnej uwagi i jak powinien je odpowiednio utylizować, aby nie zagrażały nikomu? Czy potraficie wskazać konkretne rodzaje i wyjaśnić ich zagrożenia?

Zakończ dyskusję, nawiązując do tego, że nawet superbohaterowie muszą pamiętać o ochronie planety. Tak jak Iron Man, Batman, czy Nick Fury, my też mamy odpowiedzialność za swoje działania.

Część II: Symulacja procesu recyklingu baterii

Czas: 20-25 minut

Cel: Przeprowadzenie symulacji procesu recyklingu oraz dyskusji o różnych metodach odzyskiwania surowców.

Materiały: Kilka przezroczystych pojemników lub misek, woda, barwnik spożywczy lub tusz, małe metalowe przedmioty (np. gwoździe), sól kuchenna, ocet, gąbki lub filtry do kawy.

Przebieg: Zadaj uczniom zadanie do wykonania i podziel ich na grupy, zgodnie z poniższym scenariuszem. W międzyczasie przygotuj materiały do doświadczenia.

1. Zadanie: „Misja Ratunkowa – Recykling Baterii”

Podziel uczniów na trzy grupy, z których każda będzie pełnić określoną rolę w symulacji misji ratowania środowiska przed toksycznymi odpadami z baterii. Każda grupa otrzymuje swoją misję, związaną z ich pochodzeniem, oraz zadanie. Grupy mogą pracować nad odpowiedzią w swoim własnym kręgu, a na koniec każda z nich przedstawi swoje wyniki w kreatywny sposób. Zachęć uczniów aby w trakcie szycowania swojej pracy korzystali z wiedzy dostępnej w internecie.

Grupa 1: Laboratorium Tony’ego Starka (Iron Mana) – Inżynierowie Recyklingu

- **Rola:** Uczniowie wcielają się w naukowców pracujących dla Tony’ego Starka, badając efektywne sposoby przetwarzania baterii.
- **Zadanie:** Opiszcie jak wy, jako superbohaterowie, podejście do recyklingu zużytych baterii w waszym laboratorium. Wybierzcie jeden z procesów – pirometalurgiczny albo hydrometalurgiczny – i wyjaśnijcie, jak działa i dlaczego jest przydatny. Możecie wyobrazić sobie, że próbujecie zmniejszyć ilość odpadów dla lepszego przyszłego rozwoju Stark Industries.
- **Pytanie:** Jakie wyzwania możecie napotkać jako inżynierowie pracujący nad procesem recyklingu? Co by zrobił Tony Stark, by zwiększyć efektywność tego procesu?

Grupa 2: Ekolodzy z Wakandy

- **Rola:** Jesteście grupą ekologów, którzy pracują razem z królem T’Challą (Black Panther) i badają wpływ baterii na środowisko, szczególnie metali ciężkich takich jak kadm i ołów.

- **Zadanie:** Zastanówcie się nad tym, jak wasze otoczenie mogłoby zostać zniszczone, gdyby ludzie w Wakandzie wyrzucali baterie gdzie popadnie. Opiszcie, jak metale te mogłyby przedostawać się do gleby i wody, wpływając na zdrowie mieszkańców oraz na florę i faunę. Co by zrobił Black Panther, aby temu zapobiec?
- **Pytanie:** Jakie środki zaradcze możecie zaproponować, aby chronić środowisko Wakandy i reszty świata przed tymi toksycznymi substancjami?

Grupa 3: Konsumenci ze Spider-Manem

- **Rola:** Jesteście mieszkańcami Nowego Jorku, a waszym bohaterem jest Spider-Man. Każdy z was ma w domu zużyte baterie i akumulatory. Waszym zadaniem jest znalezienie sposobu na promowanie recyklingu baterii w codziennym życiu, aby nie zaśmiecać miasta.
- **Zadanie:** Wymyślcie proste, przyjazne dla młodzieży sposoby na recykling baterii w waszej społeczności. Możecie stworzyć kampanię, zaplanować wydarzenie czy zaprojektować media społecznościowe – coś, co Spider-Man mógłby promować na swoich kanałach, aby szerzyć świadomość wśród mieszkańców.
- **Pytanie:** Jakie inicjatywy możecie zaproponować, aby zachęcić więcej osób do zbierania i recyklingu baterii? Co sprawiłoby, że akcja stałaby się interesująca dla waszych rówieśników?

Podsumowanie dyskusji

Po zakończeniu pracy grupy będą miały za zadanie przedstawić swoje wnioski w kreatywny sposób, np. w formie krótkiej scenki, plakatu, ulotki lub krótkiej „konferencji prasowej” ze Spider-Manem czy Tony’em Starkiem. Jako nauczyciel podsumuj, że różne podejścia (technologiczne, ekologiczne i społeczne) są kluczowe, aby chronić środowisko i wspierać zrównoważony rozwój.

2. Doświadczenie przy wykorzystaniu domowej chemii

Materialy:

- Metalowe przedmioty (np. gwoździe lub spinacze)
- Ocet
- Soda oczyszczona
- Przezroczyste pojemniki (np. obcięte do połowy butelki) lub miski
- Woda
- Barwnik spożywczy (opcjonalnie, dla efektu wizualnego)

Przebieg:

1. Etap 1 – Reakcja z octem:

- Wlej ocet do przezroczystego pojemnika i dodaj metalowy przedmiot (np. gwoźdź). Reakcja kwasu octowego z metalem pokaże natychmiastowe wydzielanie się pęcherzyków gazu, co symbolizuje reakcję chemiczną.

2. Etap 2 – Soda oczyszczona:

- Do drugiego pojemnika wsyp sodę oczyszczoną i dodaj kilka kropli wody, aby uzyskać pastę. Następnie umieść na gwoździu pastę z sody i wlej na nią ocet. Pojawi się intensywna reakcja. Pokażą się bąbelki i piana, co wizualnie imituje efekt rozpuszczania substancji.

3. Etap 3 – Woda z barwnikiem:

- Można dodać barwnik do wody i zamoczyć metal w zabarwionej cieczy, aby pokazać, jak metale wchodzą w interakcje z otoczeniem, podkreślając wpływ zanieczyszczeń w środowisku.

Efekty: Zapropionowane doświadczenie nie jest odzwierciedleniem procesu recyklingu baterii, ale można porównać efekt tej reakcji do wpływu, jaki chemikalia z baterii mają na środowisko, ilustrując, jak metale i chemikalia mogą wpływać na wodę i glebę, gdy nie są odpowiednio przetwarzane.

Część III: "Superbohaterowie Recyklingu – Jak dbać o zużyte baterie?"



Czas: 15 minut

Cel: Przekazanie wiedzy o zasadach bezpiecznej utylizacji baterii i akumulatorów oraz zachęcenie do korzystania z punktów zbiórki.

Materiały: Ilustracje pojemników na baterie, symbole recyklingu, przykłady oznaczeń na bateriach.

Przebieg:

1. Omówienie zasad utylizacji:

- Przedstaw uczniom scenariusz, w którym oni sami, jako drużyna młodych superbohaterów, zostają zaproszeni przez bohaterów takich jak Iron Man, Black Panther i Spider-Man do współpracy nad rozwiązaniem problemu zużytych baterii w ich mieście.
- Wyjaśnij, że jedną z misji jest wskazanie miejsc (np. pojemników na baterie w szkołach, sklepach, urzędach), gdzie zużyte baterie mogą być bezpiecznie zutylizowane. Podkreśl, że każdy z tych superbohaterów chce zminimalizować wpływ toksycznych odpadów na środowisko.

2. Podsumowujące pytania dyskusyjne:

- Co by powiedział Iron Man, gdyby zobaczył, że wyrzucamy baterie do zwykłego kosza? Jakie zagrożenia dla środowiska mogą się pojawić?
Odpowiedź pomoże uczniom zrozumieć, dlaczego tak ważne jest oddawanie baterii w odpowiednie miejsca utylizacji.
- Black Panther wie, jak cenne są zasoby naturalne Wakandy. Jakie wartościowe surowce możemy odzyskać z baterii i akumulatorów, aby zapobiec ich marnowaniu?
To pytanie ma na celu uświadomienie uczniom, że recykling pomaga odzyskać metale, takie jak lit czy kobalt, które można ponownie wykorzystać.
- Spider-Man często działa w społeczności. Jak myślicie,

co możemy zrobić w naszym otoczeniu, aby szerzyć świadomość na temat recyklingu baterii? Jakie akcje czy kampanie byłyby skuteczne?

Pytanie to pobudzi kreatywność i zachęci uczniów do wymyślenia kampanii edukacyjnej dla rówieśników.



3. Zachęcenie do propozycji akcji lub kampanii:

- o Na koniec poproś uczniów, aby jako zespół Superbohaterów Recyklingu zaproponowali konkretne akcje społeczne, które mogłyby pomóc zwiększyć świadomość na temat recyklingu baterii. Mogą np. stworzyć plakat kampanii, hasło promujące, czy pomysł na konkurs szkolny dotyczący zbiórki baterii.

Efekty kształcenia:

Po zajęciach uczniowie:

- Rozumieją różnice między metodami recyklingu baterii i akumulatorów.
- Znają podstawowe zasady postępowania ze zużytymi bateriami i akumulatorami.
- Potrafią wskazać korzyści ekologiczne i ekonomiczne płynące z recyklingu.
- Są świadomi, jakie działania mogą podjąć, aby promować recykling w swoim otoczeniu.

Wskazówki merytoryczne dla nauczyciela:

- Szkodliwe substancje: Baterie zawierają kadm, rtęć i ołów, które mogą przedostawać się do gleby i wód gruntowych, stwarzając poważne zagrożenie dla zdrowia i środowiska.
- Recykling: Proces ten pozwala na odzyskanie cennych metali, takich jak lit, kobalt i nikiel, które można ponownie wykorzystać, zmniejszając zapotrzebowanie na wydobycie nowych surowców.
- Odpady niebezpieczne: Zużyte baterie to odpady niebezpieczne,

dlatego ich odpowiednia utylizacja w specjalnych punktach jest niezbędna, aby zapobiec zanieczyszczeniu środowiska.

- **Wpływ na zdrowie:** Substancje chemiczne w bateriach mogą wywoływać choroby neurologiczne, problemy skórne i inne dolegliwości zdrowotne, szczególnie u dzieci.
- **Odzyskiwanie materiałów:** W procesie recyklingu baterii można odzyskać metale, które są cenne z ekonomicznego i ekologicznego punktu widzenia, umożliwiając ich ponowne wykorzystanie w przemyśle.
- **Lokalizacja pojemników:** W Polsce pojemniki na baterie można znaleźć w szkołach, urzędach, sklepach i innych miejscach publicznych, co ułatwia bezpieczną utylizację baterii i przyczynia się do ochrony środowiska.

Proces recyklingu baterii i akumulatorów obejmuje kilka istotnych etapów:

1. **Zbiórka i transport:** Zużyte baterie są zbierane i transportowane do zakładów recyklingowych, gdzie są przetwarzane.
2. **Segregacja i przygotowanie:** Baterie są segregowane według typu (np. litowo-jonowe, niklowo-kadmowe) i rozdrabniane.
3. **Metody recyklingu:** Stosowane są różne metody:
 - **Pirometalurgiczna:** Dla akumulatorów ołowiowych, polegająca na topieniu metali.
 - **Hydrometalurgiczna:** Rozpuszczanie w roztworach chemicznych do odzyskania litu, kobaltu.
 - **Mokra chemia:** Zanurzenie w wodzie i tworzenie „czarnej masy” z minerałami.
4. **Oddzielanie i oczyszczanie:** Metale są oddzielane, czyszczone i przygotowywane do ponownego wykorzystania. **Proces recyklingu baterii i akumulatorów** obejmuje kilka istotnych etapów, które rozpoczynają się już od momentu wrzucenia zużytej baterii do odpowiedniego pojemnika:
5. **Zbiórka i transport:** Zużyte baterie są zbierane w specjalnych pojemnikach i przewożone do zakładów recyklingowych. Transport odbywa się w sposób bezpieczny, zgodnie z przepisami dotyczącymi przewozu odpadów niebezpiecznych.
6. **Segregacja i przygotowanie:** W zakładzie recyklingowym

baterie są sortowane według rodzaju i chemii – np. litowo-jonowe, niklowo-kadmowe, kwasowo-ołowiowe.

Ta segregacja umożliwia późniejsze przetwarzanie w zależności od materiałów, które zawierają. Następnie są rozdrabniane, co ułatwia oddzielanie różnych komponentów.

Metody recyklingu baterii i akumulatorów

3. **Metoda pirometalurgiczna:** Stosowana głównie w przypadku akumulatorów ołowiowych. Baterie są topione w piecach hutniczych w wysokiej temperaturze, co pozwala na odzyskanie ołowiu oraz innych metali ciężkich.
4. **Metoda hydrometalurgiczna:** Często stosowana do baterii litowo-jonowych i niklowo-kadmowych. Polega na rozpuszczaniu baterii w specjalnych roztworach chemicznych, co pozwala na oddzielenie i odzyskanie metali, takich jak lit, kobalt, nikiel i kadm. Ta metoda ogranicza emisję gazów cieplarnianych i jest bardziej przyjazna dla środowiska niż metody wysokotemperaturowe.
5. **Mokra chemia (hydrometalurgia nowej generacji):** W tej nowoczesnej formie hydrometalurgii baterie są rozdrabniane pod wodą, co wytwarza „czarną masę” – koncentrat metali, który zawiera m.in. lit i kobalt. Firmy, takie jak Li-Cycle, wykorzystują tę metodę, która jest bardziej efektywna energetycznie i przyjazna dla środowiska.
6. **Oddzielanie i oczyszczanie:** Każda metoda recyklingu prowadzi do oddzielania i oczyszczania odzyskanych metali, które następnie są sprzedawane do przemysłu elektronicznego, motoryzacyjnego, czy też wykorzystywane do produkcji nowych baterii.
7. **Bezpieczna utylizacja odpadów:** Pozostałości, które nie nadają się do ponownego wykorzystania, są bezpiecznie utylizowane lub neutralizowane, aby zapobiec ich wpływowi na środowisko.

Znaczenie recyklingu baterii

Recykling baterii i akumulatorów ma ogromne znaczenie dla ochrony zasobów naturalnych i zmniejszenia zanieczyszczenia środowiska. Dzięki temu procesowi można odzyskać cenne surowce, takie jak lit, kobalt, czy nikiel, ograniczając potrzebę wydobycia nowych zasobów. Odpowiednia utylizacja chroni glebę i wodę przed zanieczyszczeniami toksycznymi i wspiera zrównoważony rozwój.

