

FP9

**FOLKESKOLENS
PRØVER**



**BØRNE- OG
UNDERVISNINGSMINISTERIET**
STYRELSEN FOR
UNDERVISNING OG KVALITET

FYSIK / KEMI

Opgavehæfte

Prøven varer 1 time (60 minutter)

Torsdag den 11. maj 2023
Kl. 9.00-10.00

FP9, fysik/kemi, maj 2023

Dette opgavesæt handler om jern.



*Jernmine i Kiruna, Nordsverige.
Kilde: Outdooractive.com*

Om prøven

Prøven er inddelt i tre dele:

Undersøgelse. Tema: Jerns egenskaber.

Modellering. Tema: Udvinning af jern og jerns opbygning.

Perspektivering og argumentation. Tema: Produktion og anvendelse af jern.

Du behøver ikke besvare opgaverne i en bestemt rækkefølge, og du kan altid gå tilbage til en opgave og ændre dit svar.

Du har 60 minutter til at besvare opgaverne.

Undersøgelse

Jerns egenskaber

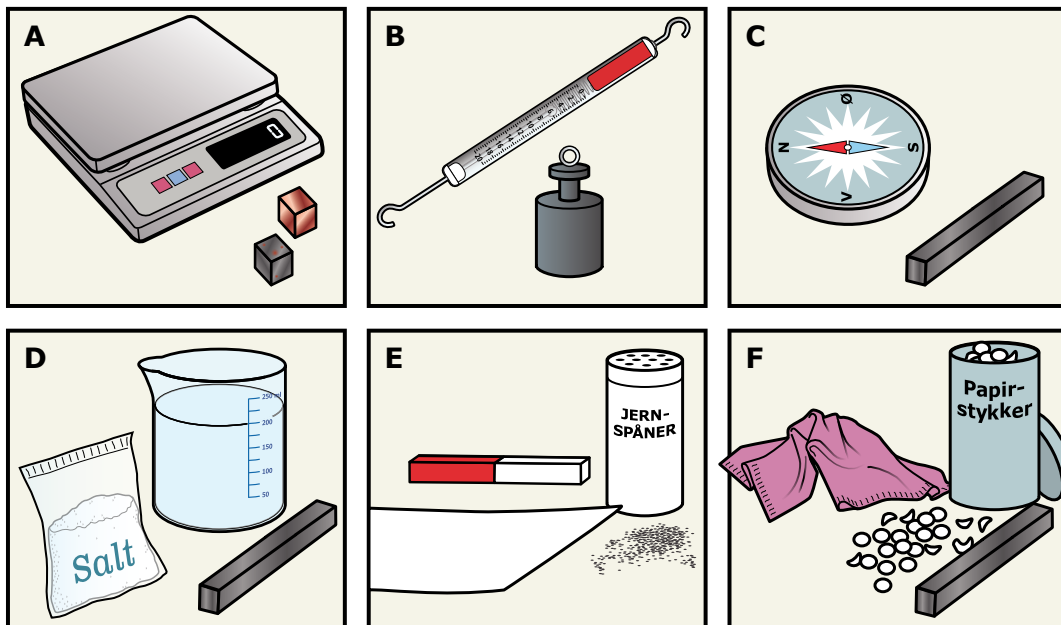
Opgaverne i denne del vedrører blandt andet jerns kemiske og fysiske egenskaber.



*Jern rustet.
Foto: Dylan Garton, Pixabay*

1 Undersøgelse af jerns egenskaber

En gruppe elever har udvalgt nogle materialer, som kan bruges til at undersøge nogle af jerns egenskaber.



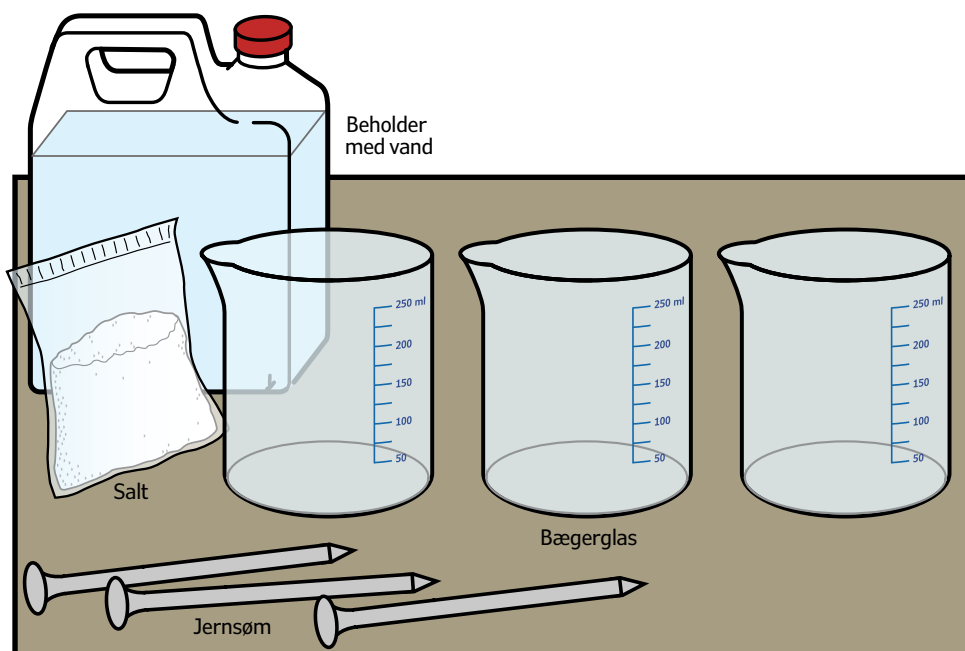
Hvilket udstyr skal eleverne vælge til de forskellige undersøgelser?

Sæt et X i hver række

	A	B	C	D	E	F
Magnetfeltet fra en magnet.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om jern har en større densitet end kobber.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Om jern kan blive statisk elektrisk.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

2 Jern ruster

En gruppe elever opstiller nogle hypoteser for, hvordan jern ruster. De finder udstyr frem til deres undersøgelser.



Hvilke hypoteser kan eleverne undersøge ved hjælp af udstyret?

Sæt 2 X

- Jern ruster hurtigere i saltvand end i ferskvand.
- Jern ruster hurtigere i koldt vand end i varmt vand.
- Jern ruster hurtigere, jo lavere pH-værdien er.
- Jern ruster hurtigere i vand end i atmosfærisk luft.
- Jern ruster hurtigere i olie end i vand.

3 Skibe kan ruste

Mange skibsskrog er fremstillet af jern (Fe), der ruster hurtigt i det salte havvand.

Skibet kan beskyttes med metalklodser af andre metaller end jern.

En gruppe elever vil undersøge, hvilke metaller der kan beskytte jern mod at ruste.

De fremstiller havvand til deres undersøgelse.



Hvad er korrekt om undersøgelsen i videoen?

Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Eleverne anvender havvand med en saltkoncentration på omkring (1 %, 3 %, 5 %, 10 %).

I de fem bægerglas hælder eleverne (ferskvand, havvand, demineraliseret vand, destilleret vand).

Eleverne kan observere (gasudvikling, farveændring, varmeudvikling, bundfældning) som tegn på, at der er sket en kemisk reaktion.

Jernsømmet bliver bedst beskyttet mod rust af (sølv (Ag), kobber (Cu), magnesium (Mg), aluminium (Al)).

4 Magnetisme

En kobberstang, en stangmagnet og en jernstang er pakket ind i papir med forskellige farver.

En gruppe elever undersøger, hvordan en stangmagnet vekselvirker med de tre pakker, og noterer resultatet i et skema.

Hvilken pakke indeholder jernstangen?

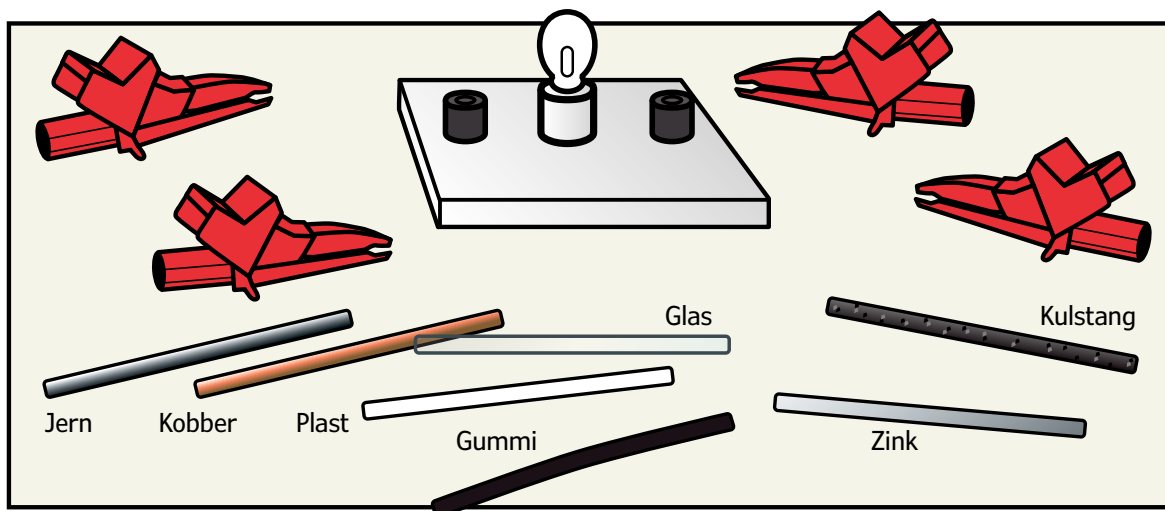
Sæt X ved det korrekte svar

Magnet

	Orange pakke med prikker	Blå pakke med striber	Gul pakke med krydser
Magnetens nordpol nærmer sig den ene ende	Tiltrækning	Ingen reaktion	Tiltrækning
Magnetens nordpol nærmer sig den anden ende	Frastødning	Ingen reaktion	Tiltrækning

5 Elektrisk ledningsevne

En gruppe elever vil bygge et kredsløb, så de kan undersøge, hvilke materialer der leder elektrisk strøm og dermed kan få en pære i et kredsløb til at lyse. De har samlet en del udstyr, men mangler noget.



Hvilket nødvendigt udstyr mangler på tegningen for at gennemføre undersøgelsen?

Sæt 2 X

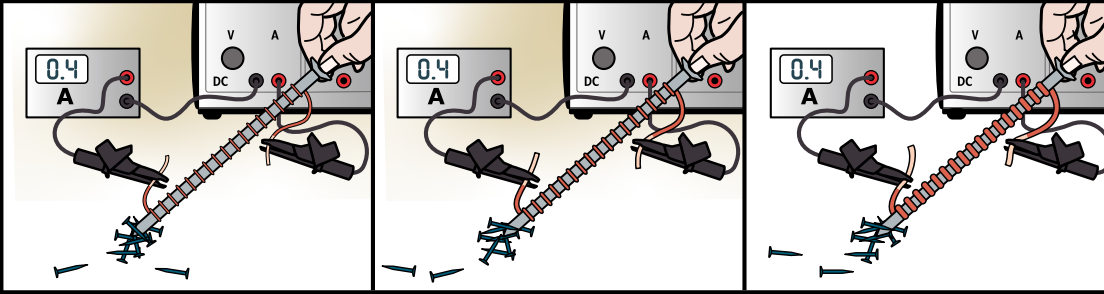
- Voltmeter
- Afbryder
- Ledninger
- Modstand
- Batteri

6 Elektromagneter

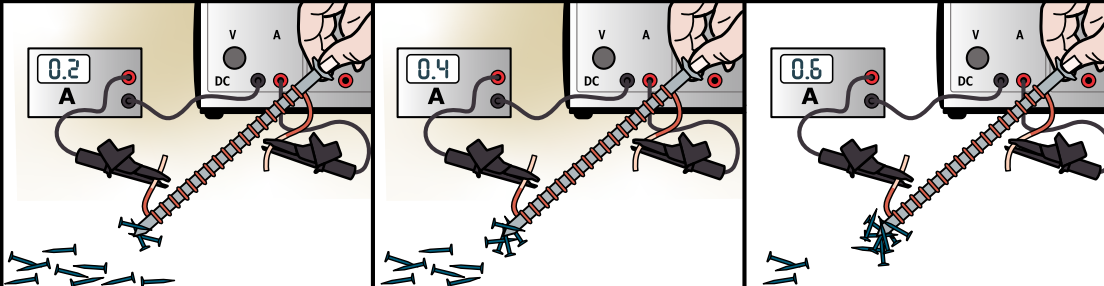
En gruppe elever vil bygge deres egen elektromagnet, der skal være så stærk som muligt. De undersøger derfor betydningen af forskellige variable.

Indsæt nummeret på den korrekte svarmulighed i hvert af de tilhørende felter

Her er den variable...



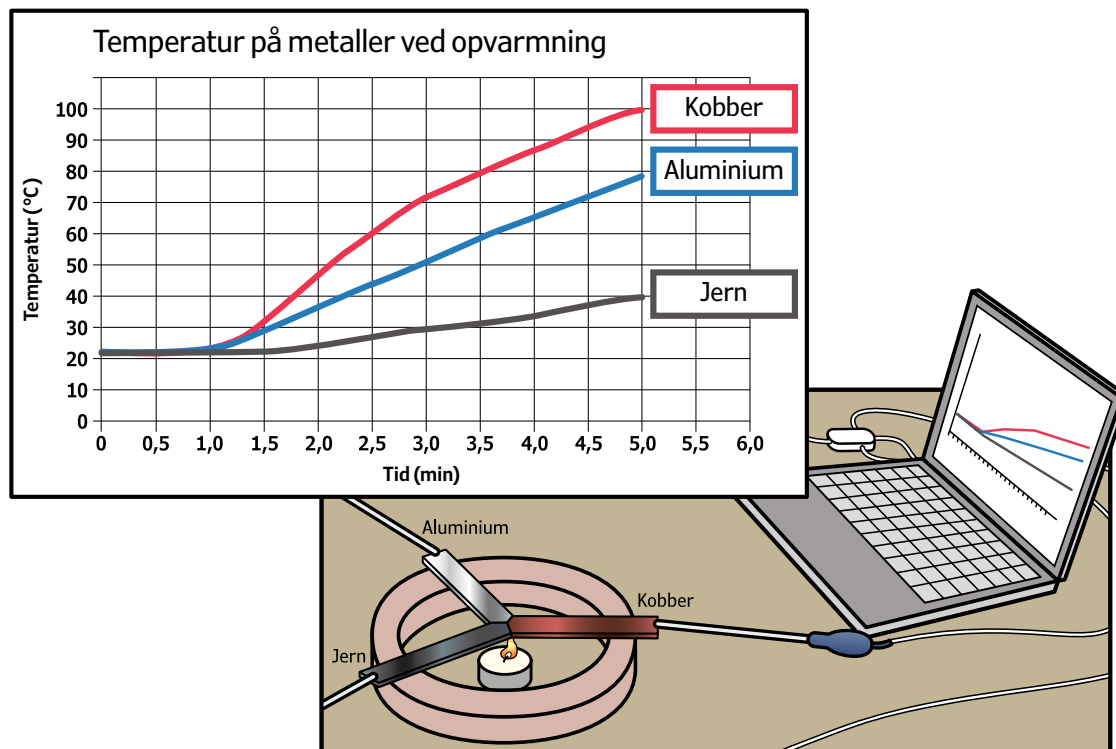
Her er den variable...



1. sømmets længde.
2. sømmets tykkelse.
3. antal vindinger af kobbertråden på sømmet.
4. strømstyrken.
5. kobbertrådens tykkelse.

7 Varmeledningsevne

En gruppe elever vil undersøge, hvordan metallerne jern (Fe), kobber (Cu) og aluminium (Al) leder varme. De tænder stearinlyset under metalstykkerne og måler løbende de tre metallers temperatur, se grafen.



Hvad er korrekt om elevernes undersøgelse?

Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Der indsamles data i (1 minut, 2 minutter, 3 minutter, 4 minutter, 5 minutter).

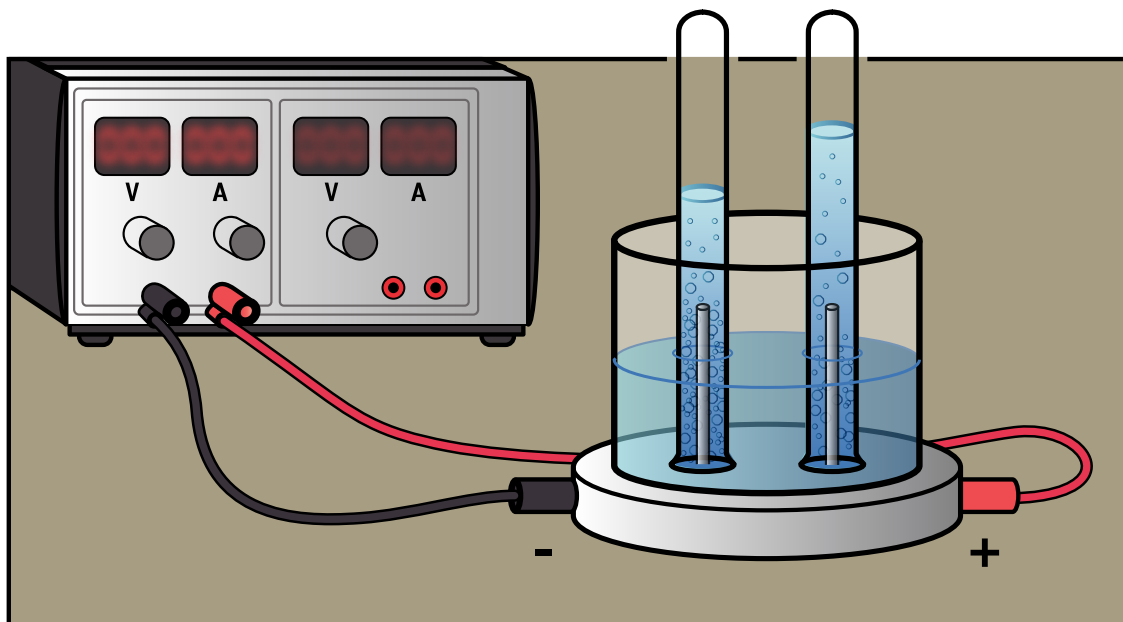
Den højeste temperatur, der bliver målt ved aluminium (Al), er (20 °C, 39 °C, 79 °C, 98 °C).

(Jern (Fe), Kobber (Cu), Aluminium (Al)) har den største varmeledningsevne.

8 Elektrolyse af vand

En svensk virksomhed arbejder på at kunne fremstille jern (Fe) i stor skala ud fra jernmalm ved hjælp af hydrogen (H).

Hydrogen til denne proces kan fremstilles ved elektrolyse af vand (H₂O).



Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Ved den positive pol dannes (hydrogen (H₂), ozon (O₃), oxygen (O₂), nitrogen (N₂)).

Ved elektrolyse af vand dannes to gasser i forholdet (1:1, 1:2, 1:3, 1:4).

Ved elektrolyse omdannes elektrisk energi til (kemisk energi, kerneenergi, termisk energi, potentiel energi).

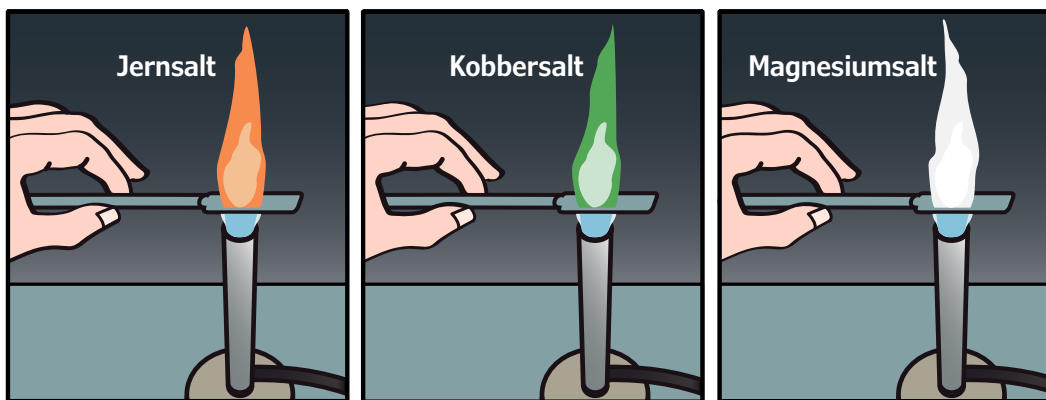
Fremstilling af hydrogen ved elektrolyse er mest bæredygtig, når den elektriske energi stammer fra (olie, naturgas, vandkraft, affaldsforbrænding).

9 Kemisk analyse

En gruppe elever vil benytte flammefarver og fældninger til at bestemme opløsninger af ukendte salte. Tabellen viser bundfaldets farve, når forskellige positive og negative ioner blandes i vand. Tegningen viser flammens farve, når forskellige salte holdes ind i en bunsenbrænderflamme.

Farve på bundfald ved fældning

	Cl^-	PO_4^{3-}	CO_3^{2-}
Ag^+	hvidt	gult	hvidt
Fe^{3+}	intet bundfald	hvidt	mørkegult
Cu^{2+}	intet bundfald	lyseblåt	lyseblåt
Mg^{2+}	intet bundfald	hvidt	intet bundfald



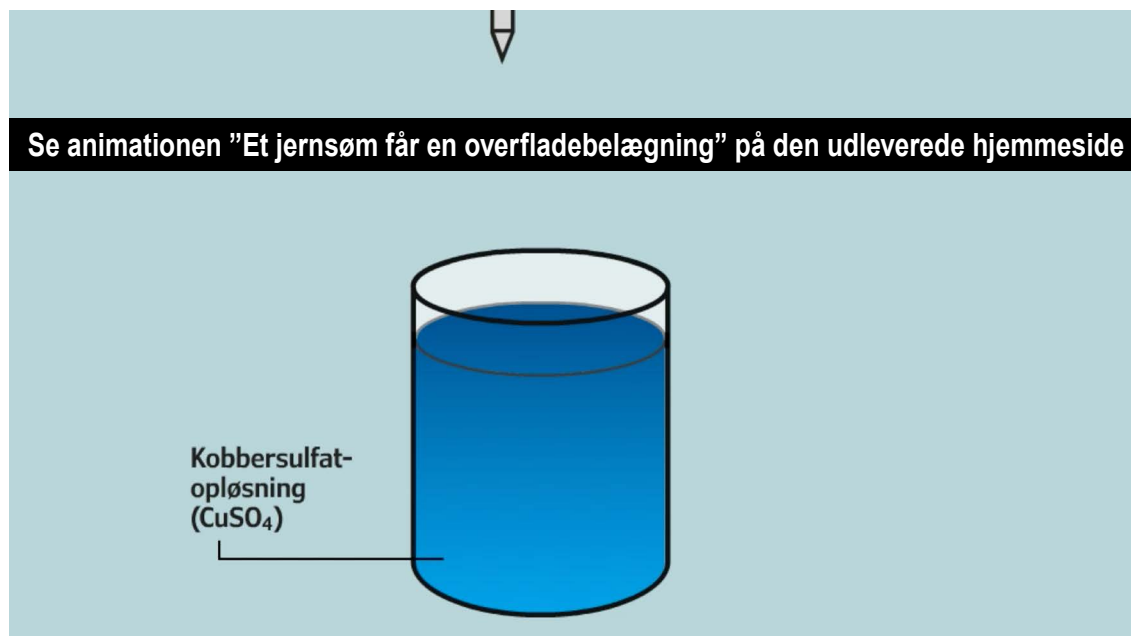
Hvad er korrekt om bestemmelse af salte ved hjælp af flammefarver og fældninger?

Sæt 3 X

- Flammefarven er orange, hvis saltet indeholder chlorid (Cl^-)
- Flammefarven er hvid, hvis saltet indeholder magnesiumioner (Mg^{2+})
- Bundfaldet er lyseblåt, hvis saltet indeholder jernioner (Fe^{3+}) og carbonationer (CO_3^{2-})
- Bundfaldet er hvidt, hvis saltet indeholder sølvioner (Ag^+) og chloridioner (Cl^-).
- Jerncarbonat (FeCO_3) giver grøn flammefarve og gult bundfald.
- Kobberchlorid (CuCl_2) giver grøn flammefarve, men intet bundfald.

10 Et jernsøm får en overfladebelægning

En gruppe elever vil undersøge, hvordan et jernsøm kan få en overfladebelægning.



Hvad er korrekt om den elektrokemiske reaktion i animationen?

Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Jernsømmet får en belægning af (svovl (S), kobber (Cu), carbon (C), zink (Zn)).

Kobberioner (Cu²⁺) giver væsken en (rødlig, gullig, blålig, klar) farve.

I væsken bliver der færre og færre (kobberioner (Cu²⁺), jernioner (Fe²⁺), sulfationer (SO₄²⁻)).

Jernatomer afgiver (protoner, ioner, neutroner, elektroner), når de bliver til jernioner (Fe²⁺).

Modellering

Udvinding af jern og jerns opbygning

Opgaverne i denne del vedrører blandt andet modeller af jerns opbygning.

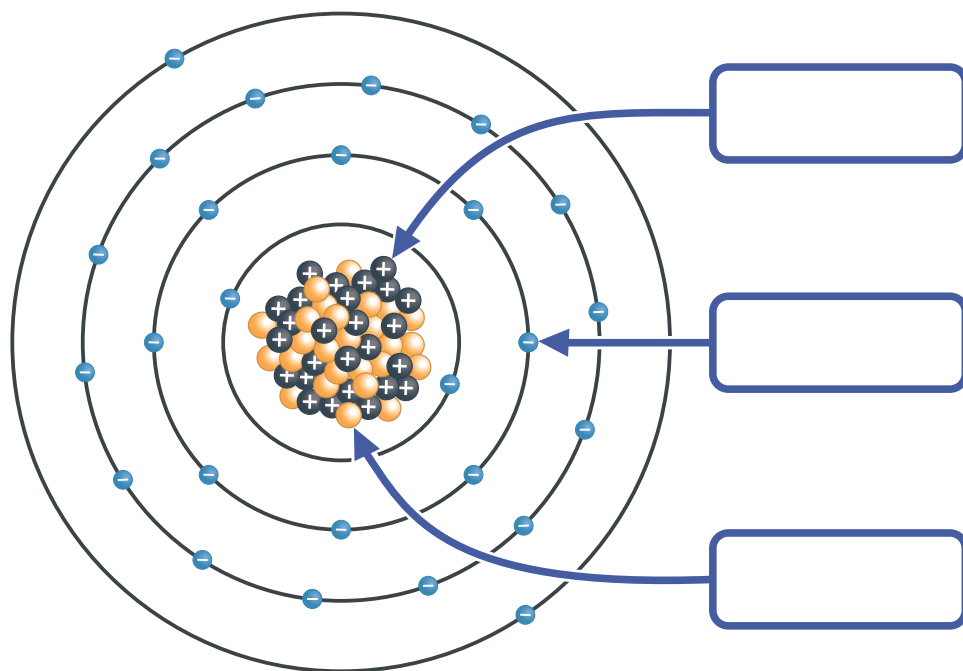


Smeltet jern på et jernstøberi.
Kilde: Adobe Stock

11 Atommodel af jern

En atommodel af jern (Fe) kan tegnes på denne måde.

Indsæt nummeret på den korrekte svarmulighed i hvert af de tilhørende felter



1. Ion

2. Elektron

3. Molekyle

4. Proton

5. Isotop

6. Atom

7. Neutron

12 Jernmalm

Jern udvindes af jernmalm, der ofte indeholder magnetit (Fe_3O_4).



Jernmalm
Kilde: mineraly.se

Hvad er korrekt om magnetit (Fe_3O_4)?

Sæt et X

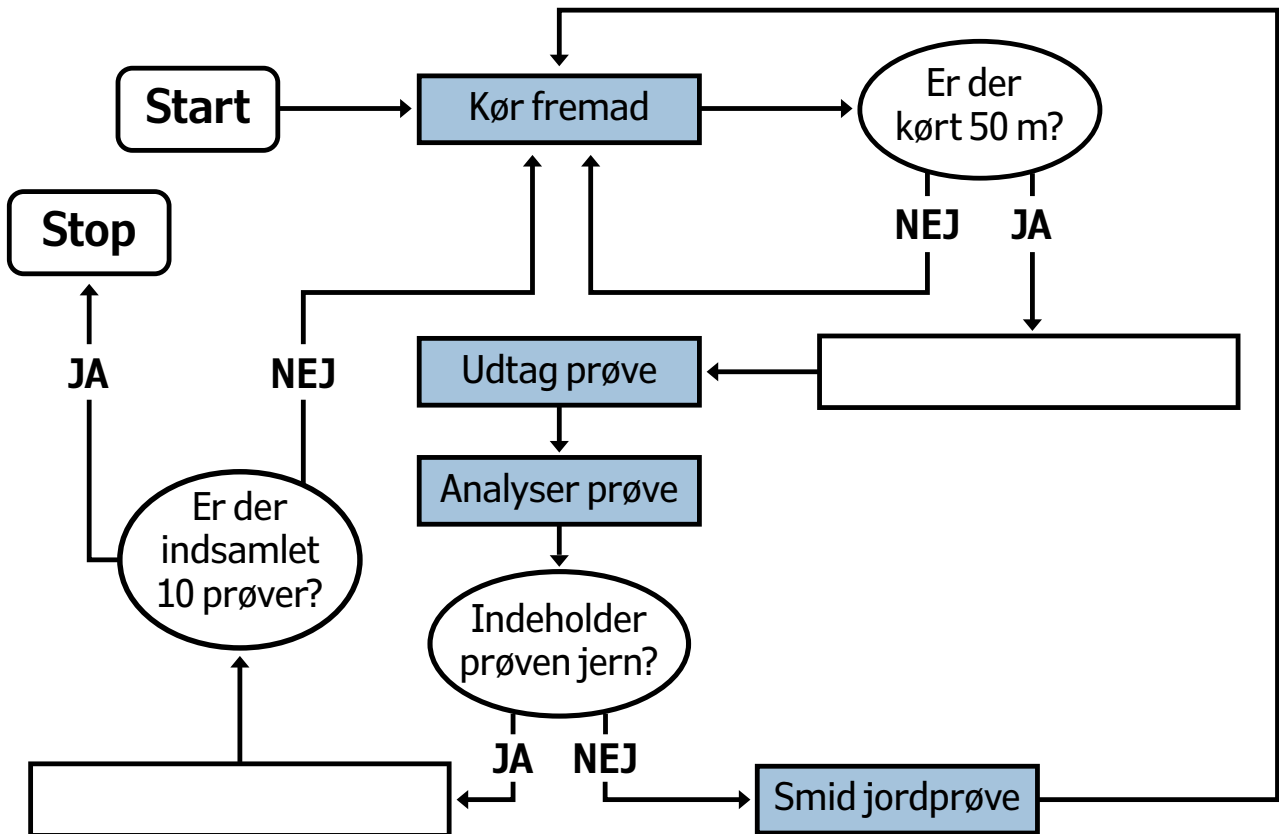


- Det indeholder præcis to metaller.
- Det indeholder præcis to grundstoffer.
- Det består af præcis fire atomer.
- Det indeholder præcis ét jernatom.

13 Jern på Mars

En Mars-rover er en kørende robot på Mars. Den er blevet programmeret til at indsamle 10 jernholdige jordprøver.

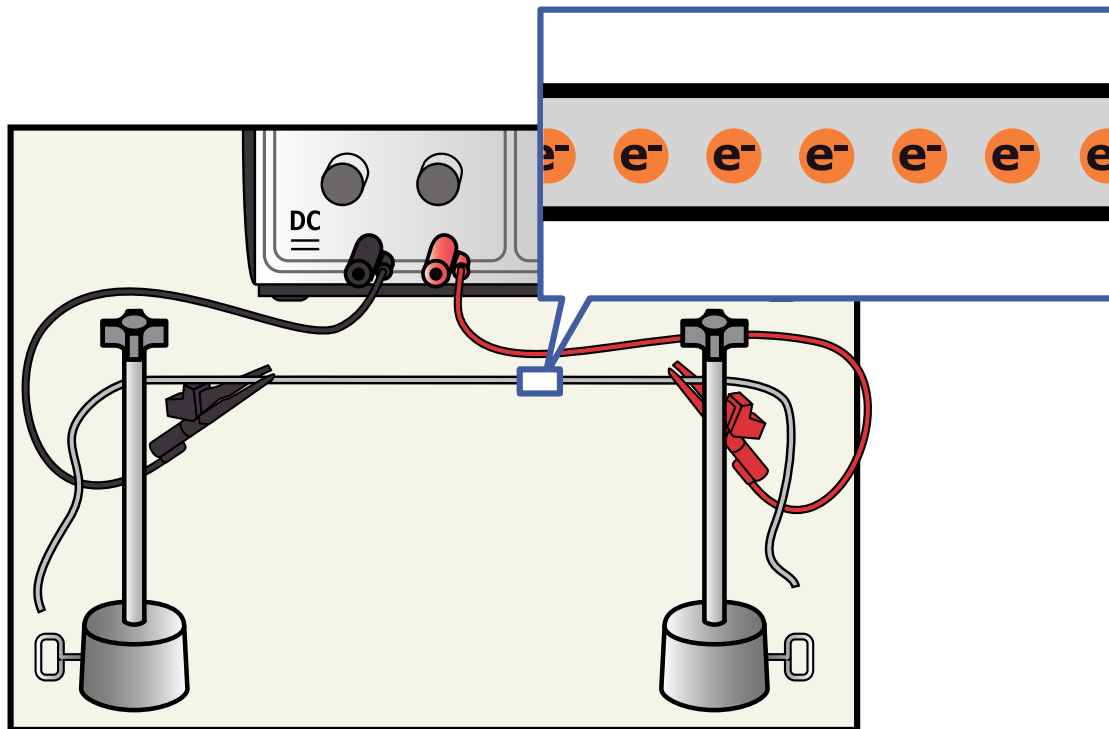
Indsæt nummeret på den korrekte svarmulighed i hvert af de tilhørende felter



- | | | |
|----------------------|----------------|------------------|
| 1. Drej 90° mod uret | 2. Spil en lyd | 3. Sæt farten op |
| 4. Gem jordprøve | 5. Tænd lys | 6. Stands |
| 7. Kør bagud | | |

14 Jern leder elektrisk strøm

Jern kan lede elektrisk strøm, da der er frie elektroner i jern. På tegningen er vist et elektrisk kredsløb med en jerntråd, som er forbundet til en jævnstrømskilde.



Hvordan bevæger de frie elektroner sig i jerntråden?

Sæt et X

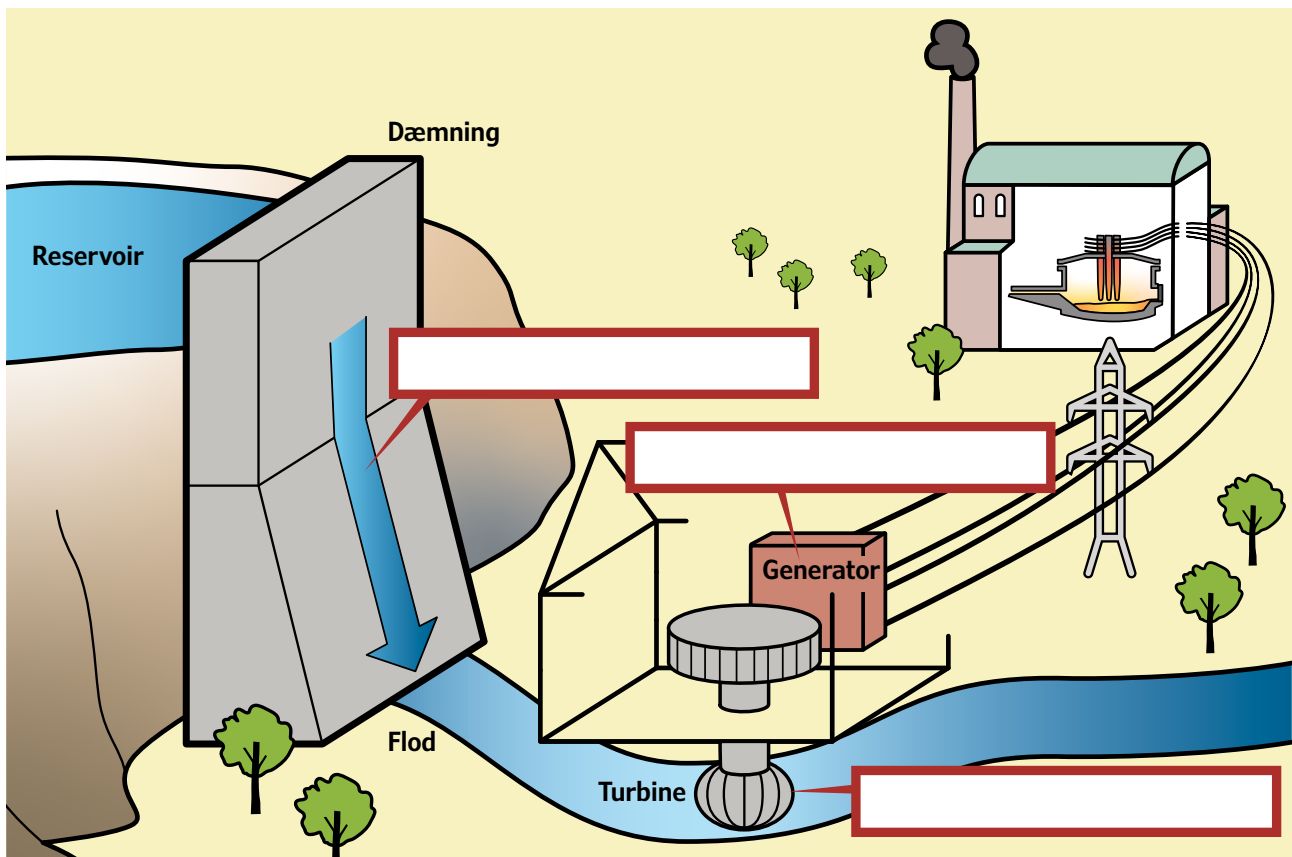
- Bevæger sig op og ned.
- Bevæger sig frem og tilbage.
- Bevæger sig mod plus.
- Vibrerer om sig selv.
- Ligger stille.

15 Vandkraft til energiforsyning

Et vandkraftværk forsyner et stålværk med elektricitet.

Hvilke energiformer omsættes på vandkraftværket?

Indsæt nummeret på den korrekte svarmulighed i hvert af de tilhørende felter



1. Elektrisk energi → potentiel energi

2. Elektrisk energi → kinetisk energi

3. Kinetisk energi → elektrisk energi

4. Potentiel energi → potentiel energi

5. Kinetisk energi → kinetisk energi

6. Kinetisk energi → potentiel energi

7. Potentiel energi → kinetisk energi

16 Opvarmning af jern

Animationen viser, hvad der sker, når en jernstang varmes op.



Animationen af udarbejdet af Chano Birkelind for nbi.ku.dk

Hvad er korrekt om indholdet i animationen?

Sæt 2 X

- Stangen bliver positiv (+) i den ene ende og negativ (-) i den anden ende.
- Partiklerne i stangen bliver ensrettede i forhold til magnetfeltet.
- Energien fra flammen omsættes til termisk energi i jernstangen.
- Varmen fra flammen får partiklerne til at lede elektrisk strøm.
- Varmen spreder sig fra den ene ende af stangen til den anden.

17 Vitaminpiller

Der indgår små mængder jern i vitaminpiller.

Næringsindhold	1 tablet	% af RI*
Vitamin A (RE)	800 µg	100
Thiamin (vit B1)	1,1 mg	100
Riboflavin (vit B2)	1,4 mg	100
Vitamin B6	1,4 mg	100
Vitamin B12	2,5 µg	100
Folsyre	200 µg	100
Niacin (NE)	16 mg	100
Pantothen-syre	6 mg	100
Vitamin C	80 mg	100
Vitamin D	5 µg	100
Vitamin E (α-TE)	12 mg	100
Jern	14 mg	100
Zink	10 mg	100
Jod	150 µg	100
Mangan	0,5 mg	25
Chrom	40 µg	100
Selen	55 µg	100
Molybdæn	50 µg	100

Foto: Elzebeth Wøhlk

Hvad er korrekt om vitaminpillernes indhold?

Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

En vitaminpille indeholder (8, 11, 14, 21) mg jern (Fe).

Mængden af jern (Fe) i én vitaminpille dækker (25 %, 50 %, 75 %, 100 %) af referenceindtaget.

I vitaminpiller hører jern (Fe) med til gruppen af (vitaminer, syrer, mineraler, baser).

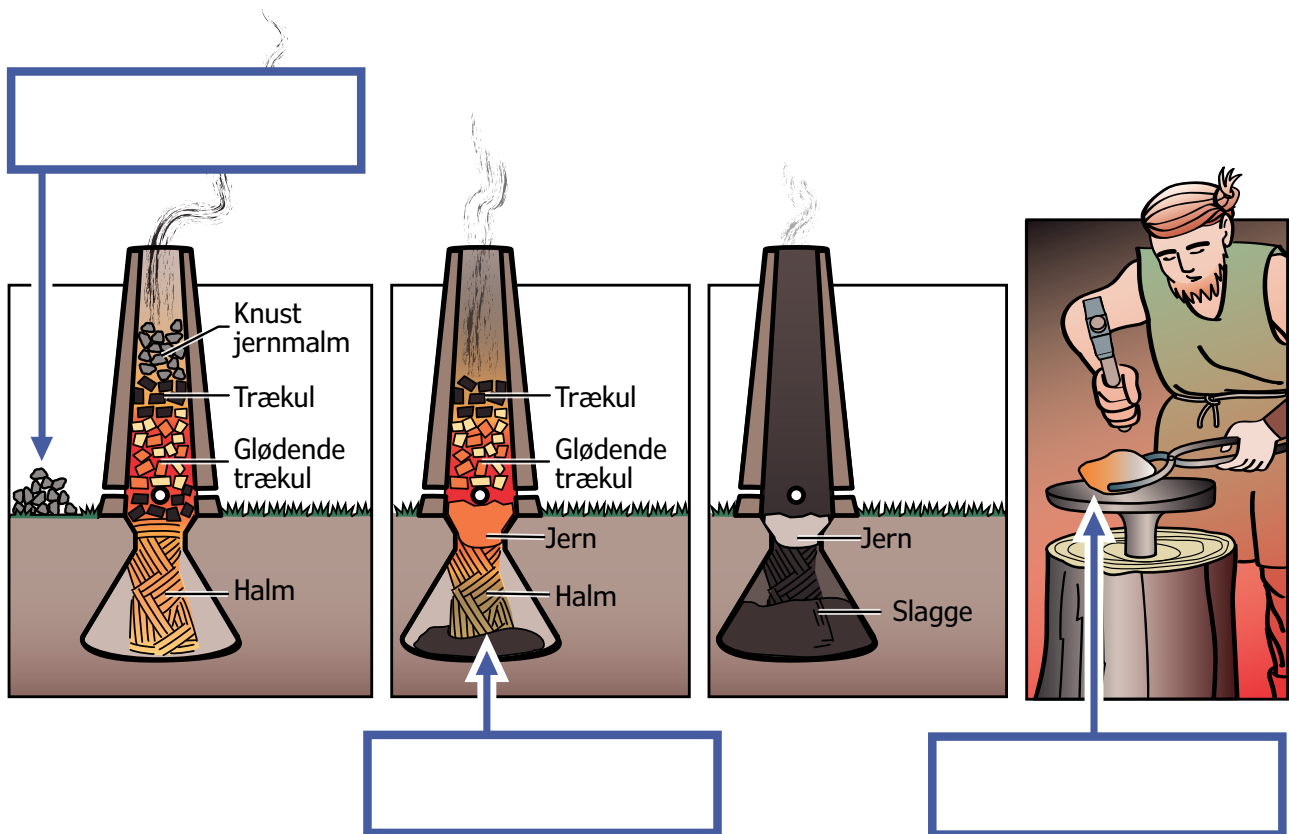
Jern (Fe) indgår i vitaminer som (jernspåner, molekyler, legering, ioner).

18 Jernudvinding i jernalderen

I jernalderen blev der fremstillet jern efter en metode, som arkæologer længe har været nysgerrige efter at forstå.

En boplads i Sønderjylland med over 250 ovne har hjulpet dem med at finde forklaringen.

Skriv nummeret på den korrekte del af processen i det tilhørende felt



1. Jern hentes i nærliggende miner.

2. Slagge smelter fra jernmalmen.

3. Trækul omdannes til jern.

4. Trækul forhindrer jernet i at fordampe.

5. Halm bliver til slagge.

6. Jernet forarbejdes.

7. Jernmalm er gravet op af jorden.

19 Togets fart

Tog transporterer jernmalm fra en mine i Kiruna til Narvik. Lokomotivet, der trækker vognene med malm, påvirkes af flere forskellige kræfter.

Hvilket tog øger farten hurtigst?

Sæt X ved det korrekte svar

A $F_2 = 100.000$ newton $m = 25$ ton $m = 100$ ton $F_1 = 100.000$ newton

B $F_2 = 80.000$ newton $m = 25$ ton $m = 100$ ton $F_1 = 100.000$ newton

C $F_2 = 90.000$ newton $m = 25$ ton $m = 100$ ton $F_1 = 100.000$ newton

D $F_2 = 90.000$ newton $m = 25$ ton $m = 25$ ton $m = 100$ ton $F_1 = 100.000$ newton

E $F_2 = 80.000$ newton $m = 25$ ton $m = 25$ ton $m = 100$ ton $F_1 = 100.000$ newton

20 Udgaver af jern

Der findes fire naturlige udgaver af jern (Fe). Det er Fe-54, Fe-56, Fe-57 og Fe-58.

54	56	57	58
Fe	Fe	Fe	Fe
5,85 %	91,75 %	2,12 %	0,28 %
Stabil	Stabil	Stabil	Stabil

Hvad er korrekt om de forskellige udgaver af jern?

Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Det mest almindelige jern i naturen er (Fe-54, Fe-56, Fe-57, Fe-58).

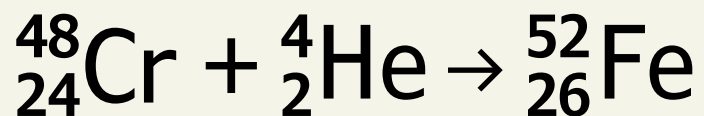
De fire udgaver af jern er (ioner, protoner, molekyler, isotoper).

Fe-56 og Fe-57 adskiller sig fra hinanden ved antallet af (elektroner, protoner, neutroner, ioner).

Fe-54 udsender (alfapartikler, betapartikler, ingen stråling, gammastråling).

21 Dannelse af jern i stjerner

I tunge stjerners indre kan der dannes jern ved fusion mellem chrom (Cr) og helium (He).



Hvad er korrekt om kernereaktionsskemaet?

Sæt 2 X

- Chromkernen (Cr) afgiver elektroner til helium (He).
- Jernkernen (Fe) indeholder flere elektroner end protoner.
- Heliumkernen (He) indeholder 2 protoner.
- I chromkernen (Cr) omdannes protoner til neutroner.
- Der er lige mange protoner på venstre og højre side af kernereaktionspilen.
- Heliumkernen (He) indeholder flere neutroner end protoner.

Perspektivering og argumentation

Produktion og anvendelse af jern

Opgaverne i denne del vedrører forhold som transport, energi og bæredygtighed i forhold til jern.



*Stålbros over Ågade i København.
Foto: Leif Jørgensen, Wikipedia.*

22 Jern i grundvand

Grundvand indeholder små mængder jern (Fe).

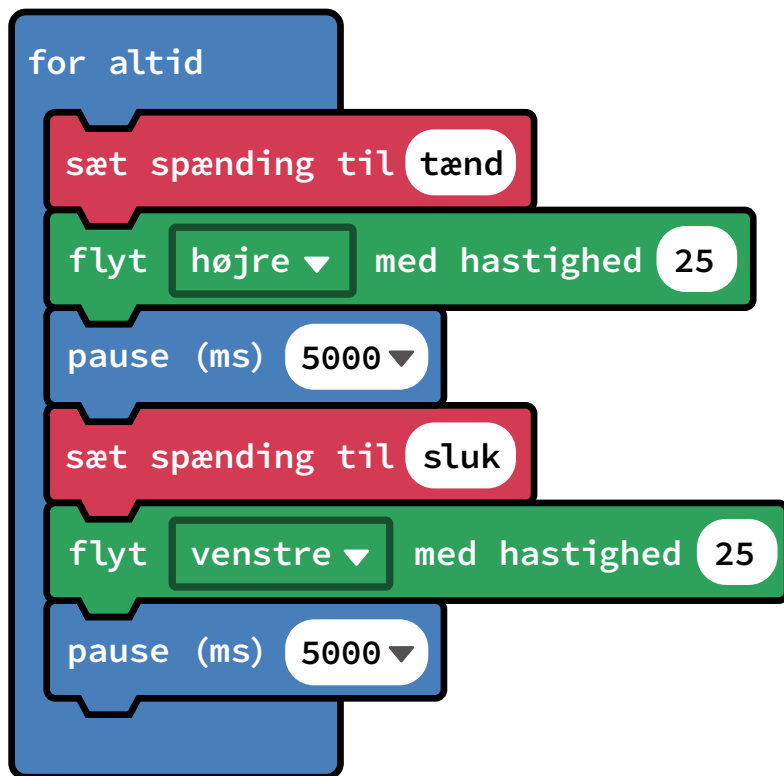
Hvorfor bliver jern fjernet fra grundvandet?

Sæt 3 X

- Det kan gøre vandet sværere at afkøle.
- Det kan indeholde uønskede kemiske forbindelser.
- Det kan aflejre sig i rørene.
- Det kan give hårdt vand.
- Det kan gøre drikkevandet uklart.
- Det kan påvirke drikkevandets smag.
- Det kan give bakterier i drikkevandet.

23 Sortering af metalaffald

Nogle elever vil sortere jern fra andet metalaffald ved hjælp af en elektromagnet, som styres af en microbit.



Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Programmet fortsætter (i 1 sekund, i 5 sekunder, i 25 sekunder, indtil det afbrydes).

Elektromagneten er tændt i (500, 1.000, 5.000, 10.000) ms ad gangen.

Når der er spænding på elektromagneten, flytter den sig (til højre, til venstre, op, ned).

24 Jern i byggeri

I betonbyggeri indlægges gitre eller stænger af armeringsstål i betonen. Stål er jern med omkring 0,25 % indhold af carbon (C).



Hvad er korrekt om anvendelse af stål i beton?

Sæt et X

- Stål farver beton brunt.
- Stål forhindrer betonen i at udvide sig ved opvarmning.
- Stål nedsætter mængden af beton, der skal bruges.
- Stål øger betons styrke.

25 Transport af jernmalm

Jernmalm transporteres ofte fra minen ved hjælp af tog. I Rio Tinto i Australien benytter de et 2,4 km langt fjernstyret tog.



Foto: David Outhwaite, Klikk.no

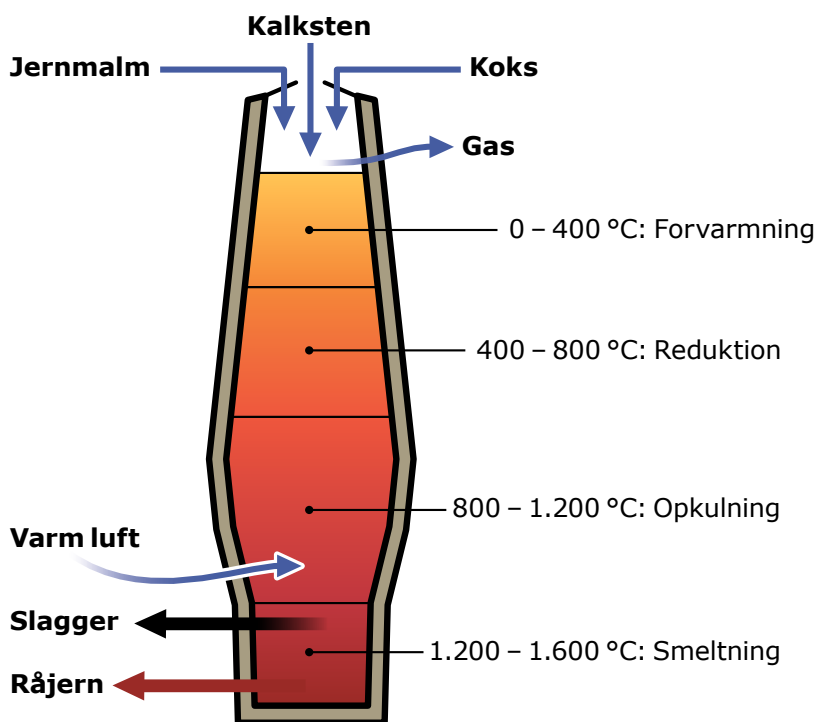
Hvilke udsagn er udtryk for korrekt faglig viden, en ukorrekt faglig påstand eller en holdning?

Sæt et X i hver række

	Korrekt faglig viden	En ukorrekt faglig påstand	Udtryk for en holdning
Tog er det bedste transportmiddel til transport af jernmalm.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Elektriske tog er bæredygtige, hvis de drives af elektricitet produceret af vindmøller.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Et fjernstyret tog er sikret mod at blive involveret i en ulykke.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

26 Fra jernmalm til råjern

Jern fremstilles for det meste i en højovn af jernmalm, som kan være hæmatit (F_2O_3) eller magnetit (Fe_3O_4).



Sæt X ved det korrekte svar i hver parentes

Jerns smeltepunkt er cirka (440 °C, 840 °C, 1.540 °C, 2.140 °C).

Slagger lægger sig oven på råjern, fordi slagger har mindre (densitet, masse, rumfang, varmeledningsevne) end jern.

Når jernmalm reduceres til jern, fjernes (nitrogen (N), oxygen (O), carbon (C), hydrogen (H)) fra malmen.

27 Fossilfrit jern (Fe)

Siden 1880 er jern blevet fremstillet ud fra jernmalm i en højovn. Ved den proces udledes der meget carbondioxid (CO_2).

I 2021 fremstillede den svenske virksomhed Hybrit verdens første fossilfrie jern, det vil sige en produktion uden brug af fossile brændsler.

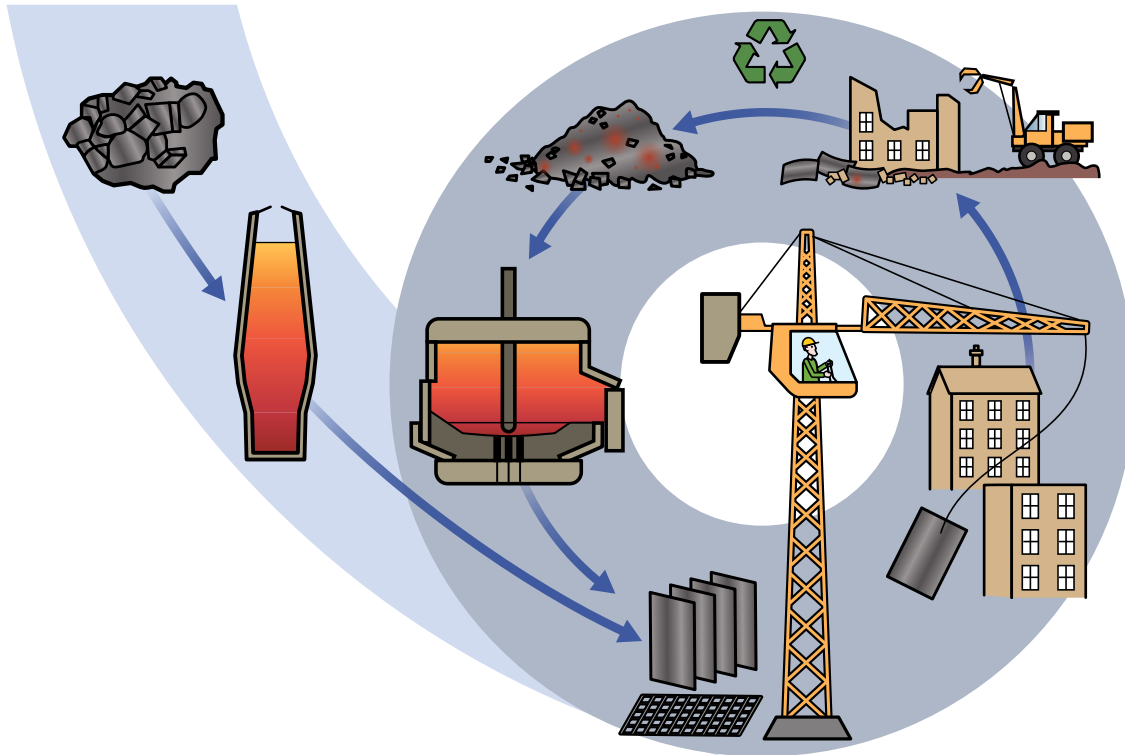
Hvilke udsagn er udtryk for korrekt faglig viden, en ukorrekt faglig påstand eller en holdning?

Sæt et X i hver række

	Korrekt faglig viden	En ukorrekt faglig påstand	Udtryk for en holdning
Fossilfrit jern er fremstillet uden brug af kul.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fossilfrit jern er bedre end jern fremstillet i en almindelig højovn.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ændringer i koncentrationen af carbondioxid (CO_2) i atmosfæren påvirker Jordens klima.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Fremstilling af fossilfrit jern kræver ingen energi.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

28 Genbrug af jern

Jern kan både fremstilles som nyt og genbruges.



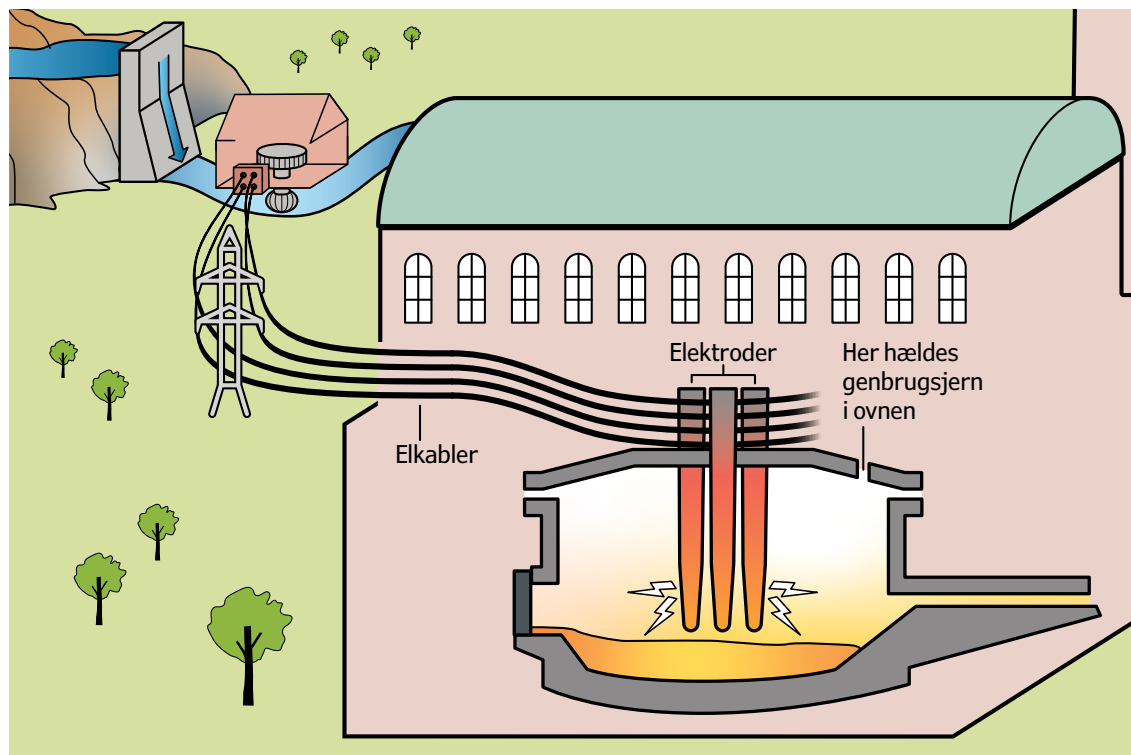
Hvad kan modellen vise om jern?

Sæt 2 X

- Jern er et ædelt metal, der kan anvendes uden forarbejdning.
- Jern kan anvendes til fremstilling af cykler.
- Jernaffald afbrændes på kraft-varme-værker.
- Jern kan anvendes som byggemateriale.
- Jern kan fremstilles ved elektrolyse.
- Jern kan omsmeltes.

29 Stålproduktion

Det kræver meget energi at producere stål. Et firma anvender genbrugsjern og benytter et vandkraftværk som energikilde i produktionen.



Hvilke miljømæssige fordele udnytter firmaet i deres produktion?

Sæt 2 X

- Vandkraft som energikilde reducerer energiforbruget.
- Genbrugsjern smelter ved lavere temperatur end nyt jern.
- Vandkraft er en vedvarende energikilde.
- Vandkraft er den mest effektive energikilde.
- Vandkraft kan varme ovnen til en højere temperatur end andre energikilder.
- Det er mere bæredygtigt at anvende genbrugsjern end jern udvundet af jernmalm.

Elevens UNI-Login:
Skolens navn:
Tilsynsførendes underskrift:

