

Gruvans hemlighet

Svenska Ytterby har världsrekord i antal upptäckta grundämnen på en och samma plats. Hela nio ämnen upptäcktes där under åren 1794-1880. I den här övningen får eleverna lära sig om svensk kemihistoria.



Övningen knyter på ett escaperoominspirerat sätt ihop upptäckten av nio grundämnen, begreppet sällsynta jordartsmetaller och Mendelejevs förutsägelser med moderna analysmetoder. Syftet är ge eleverna kunskaper om hur några metoder och begrepp vuxit fram samt kännedom om grundämnena från Ytterby.

Gruvans hemlighet innehåller 14 avsnitt, varav fyra uppdrag och fem lås, se översikten på nästa sida. Man får på olika sätt information som man behöver för att komma förbi låsen. Informationen ges som text, bild och film. Ibland ger själva uppdraget informationen som behövs i nästa steg.

Förbered Gruvans hemlighet

Gruvans hemlighet görs helst enskilt eller i par. Varje elev/par behöver en digital enhet. Delar av uppgiften görs analogt, till dessa delar behöver varje elev/par varsin uppsättning utskrivet material.

Skriv ut **elevmaterialet** dubbelsidigt i tillräckligt många ex, och den här **lärarhandledningen**.

På sidan 2 och 3 i lärarhandledningen hittar du information om och rätt svar till de olika uppdragen.

Tips!

Gör gärna fysiska reagensförsök från Kemilärarnas resurscentrum om du har tid och möjlighet.

Labbinstruktioner kan hämtas från samma sida där du hämtade Gruvans hemlighet.

Lås

Lås betyder att man måste ange rätt svar för att komma vidare.

I facit är de märkta med ett hänglås.

På låsen kan man bara få helt rätt eller helt fel, det anges som 0% eller 100%. Elever som får 0% kan ha några rätt. Be att de stämmer av med dig innan de försöker igen, då kan du tala om hur många rätt de har.

Det finns några uppdrag som inte är lås, de har inget inbyggt villkor för att komma vidare. Man erbjuds att försöka igen om man gör fel.

Genomför Gruvans hemlighet

Tidsåtgång: cirka 40 minuter

Introducera uppgiften, förslag till introduktion finns i rutan här nedanför.

Ge därefter eleverna det utskrivna materialet och länken och låt dem avslöja gruvans hemlighet.

Tips!

I materialet finns både filmer och inläst text, så bra om eleverna har hörlurar.

Förslag på intro till eleverna

"Vet ni att Sverige har ett världsrekord i kemi?!"

Nu ska ni få ta reda på vad det är för rekord och hur det sattes.

Var uppmärksamma på information och instruktioner som dyker upp på skärmen. Lycka till!"

www.nrm.se/gruvans-hemlighet

Gruvans hemligheter - översikt

1 De gamla breven

Avläs fyra ord från ett gammalt brev. Orden skrivs i de numrerade ordrutorna ovanför tabellen med grundämnena.

Rätt svar: Ord 1 - Gadolinit; Ord 2 - Ytterby; Ord 3 - Riksmuseet; Ord 4 - Mosander

2 Brevets budskap

Orden ska paras ihop med sina nummer.

Rätt svar: Ord 1 - Gadolinit; Ord 2 - Ytterby; Ord 3 - Riksmuseet; Ord 4 - Mosander

3 Naturhistoriska riksmuseet

Besök i museets geologiska samling.

Presentation av Carl Gustaf Mosander, som upptäckte två av grundämnena i Ytterby.

4 I labbet på Naturhistoriska riksmuseet, del 1

Digitalt labbmoment. Eleverna ska utföra tre olika test för att i slutänden ta reda på de kemiska namnen på fyra mineral. De behöver ha analysstabellen framme, den finns på baksidan av elevmaterialet.

Lågfärg

De fyra mineralen dras till lågan som ändrar färg. Skriv upp lågfärgen och metalljonens namn i tabellen.

Rätt svar: Anhydrit - Orange - Kalcium; Baryt - Grönorange - Barium; Halit - Gul - Natrium; Kalcit - Orange - Kalcium

Syra

En pipett med saltsyra dras till de fyra mineralen för att se om något av dem reagerar med syran genom att bubbla.

Rätt svar: Anhydrit - Ingen reaktion; Baryt - Ingen reaktion; Halit - Ingen reaktion; Kalcit - Bubblar - Karbonat

Fällning

Två pipetter dras till vart och ett av fyra provrör där mineralen finns upplösta. Pipetterna innehåller barium- respektive silverjoner. Reaktionen man söker är en fällning.

Rätt svar: Anhydrit - Fällning med bariumjoner - Sulfat; Baryt - Fällning med Bariumjoner - Sulfat; Halit - Fällning med silver - Klorid; Kalcit - Ingen reaktion

5 Kemiska namn

Använd informationen från experimenten för att para ihop mineralen med deras kemiska namn.

Rätt svar: Anhydrit - Kalciumsulfat; Baryt - Bariumsulfat; Halit - Natriumklorid; Kalcit - Kalciumkarbonat

6 I labbet på Naturhistoriska riksmuseet, del 2

Vänd på faktakort och fyll i tabellen med information om de fyra första grundämnena som upptäcktes i Ytterby, Yttrium, Tantal, Erbium och Terbium.

7 Gadolinitkoden

Hitta tre bitar gadolinit och skriv in deras tal i nummerordning utan mellanrum.
Godkända svar: 436685 och 456685, båda alternativen öppnar låset

8 Gruvan i Ytterby

Man träffar gruvchefen som berättar om gruvan och tar upp begreppet sällsynta jordartsmetaller (REE). Sedan följer ett kortare resonemang om REE.

9 Mendelejev förutsåg grundämnens existens

Tillkomsten av periodiska systemet och att Mendelejev förutsåg existensen av fyra grundämnen (ett av dem hittades senare i Ytterby).

10 Ett till ämne!

Placera Skandium i periodiska systemet.

11 Snyggt jobbat!

De tre andra föutsägelserna presenteras och får sin placering.

Vänd på faktakort för att få information om de fem sista ämnena som upptäcktes i Ytterby, Holmium, Ytterbium, Skandium, Tulium och Gadolinium. Fortsätt fylla i tabellen.

Upptäckten av neutronen och införandet av atomnummer. Skriv in årtalet i tabellen.
 Vänd på kort för att få atomnummer till tabellen.

12 Moderna analysmetoder

Film från svepelektronmikroskoplabbet på Naturhistoriska riksmuseet.
 Analys av två mineral, kalifältspat och gadolinit.

13 Analysresultat

Läs av diagrammet från svepelektronmikroskopet och markera vilka ämnen som finns i gadolinit.

Rätt svar: Syre, Yttrium, Järn, Kisel

Kommentar: Gadolinit innehåller ganska mycket barium också, men dess elektroner sitter så nära atomkärnan att de inte exciteras i svepelektronmikroskopet. Därför ser man inte barium i diagrammet.

14 Bra jobbat!

Vänd på ett kort för att se den kemiska formeln för gadolinit.

Övningen är klar. Avsluta genom att stänga webbläsarens fönster.