

BIOTEKNOLOGI I HVERDAGEN



ELEKTROFORESE

Arbejder I med bioteknologi og de analysemetoder, der benyttes indenfor området, kommer I ikke uden om elektroforese teknikken. Den bruges både industrielt og indenfor medicinal- og forskningsverdenen, til at identificere og fagmentere (adskille) proteiner, aminosyrer, DNA, RNA mm.

I elektroforeseprocessen adskilles de forskellige molekyler fra hinanden baseret på deres elektriske egenskaber, størrelse og bindingsaffinitet.

Skal det være enkelt og nemt?

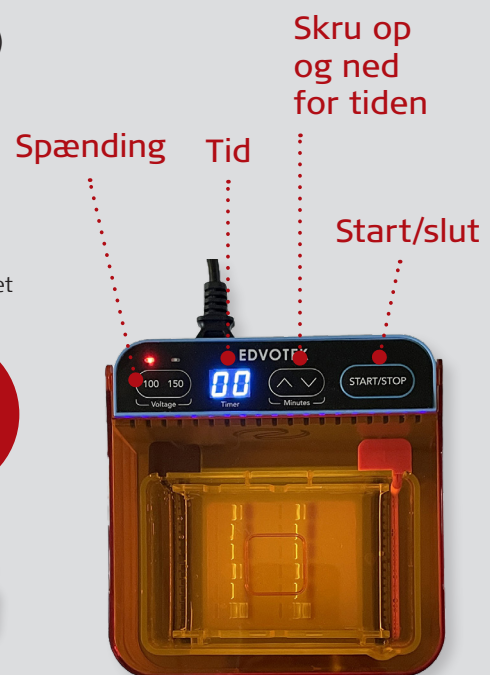
Så se her vores helt nye apparat der kombinerer både elektroforeseprocessen og transilluminator delen (lysbord, der visualiserer resultatet), i et og samme apparat. Enkelt og nemt til en overkommelig pris. Tilmed tager det kun 10 min., mod normalt 30-40 min.

Den indbyggede transilluminator gør DNA båndene synlige, og gør at man kan følge prøvens vandring gennem hele elektroforeseprocessen, samt at der kan tages billeder med mobiltelefonen under hele forløbet.

Elektroforeseapparat med transilluminator

- Indbygget strømforsyning. Output 100V og 150V
- LED illuminator, bølgelængde 470 nm (optimeret for SYRB Safe farve)
- 1x Gelkar 10x7 cm,
- 2x dobbeltkamme med hhv. 8 og 6 tænder (op til 16 brønde)
- Flexibel gel volume 30-50 ml
- Indbygget Timer 1-99 min
- Indbygget blæser sikrer ventilation og minimerer kondens
- Hængslet orange sikkerhedslåg (afbryder strømmen når låget åbnes)
- Prøvens vandring gennem gelen kan ses og fotograferes gennem låget
- Udvendig mål: 17 x 17 x 15 cm

778500



Kort fortalt, princippet i gel-elektroforese

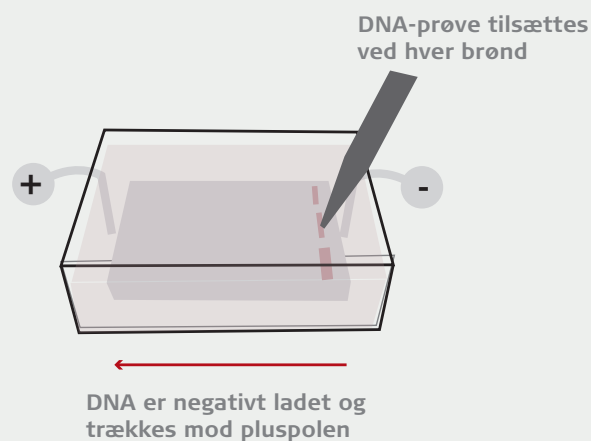
Gelelektroforese er en adskillesesteknik, der separerer fx forskelligt DNA eller protein, via den elektriske ladning. Hastigheden for hvor hurtig de bevæger sig gennem det elektriske felt afhænger af molekylets størrelse og elektriske ladning.

De forskellige længder af DNA, som er i prøven, adskilles således at de korte DNA-strenger og mindste molekyler vandre hurtigst og længst. Hvorimod de længere DNA strenger og større molekyler vandrer langsomt og kortere. På denne måde kan man adskille flere DNA i en prøve.

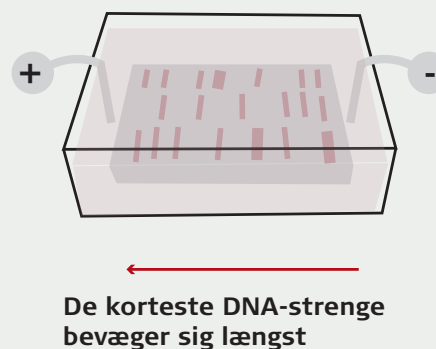
DNA-prøven tilsættes for enden af en gel (i en brønd), og der tilsluttes elektrisk spændingsforskel. Herved skabes en frastødende negativ pol ved DNA-prøven og en tiltrækkende, positiv pol i den anden side af gelen. DNA'et vil nu vandre gennem gelen mod den positive side. De mikroskopiske huller i gelen gør bevægelsen sværere for DNA'et, jo længere det er. Derfor vandrer korte DNA-molekyler hurtigere igennem gelen.



1. DNA-prøve påsættes



2. Elektrisk spændingsforskel adskiller DNA'et



Hvad bruges elektroforese oftest til?



Diagnostik af sygdomme og screeninger

Til faderskabsidentifikation

Til at identificere en given forurening (forureningskilden kan spores via DNA)



Til artsbestemmelse af dyr og planter

På sygehusene til identifikation og sporing af smittekilde

Tupebestemmelse af en infektion



Indenfor kriminal-
efterforskning på
retskemisk institut, til
opklaring af forbrydelser

Dette nye smarte lille kompakte elektroforese- og transilluminator apparat i et, gør det nemt og enkelt at komme i gang med elektroforeseteknikken og få indsigt i hvad bioteknologien kan bruges til.

Alt hvad du skal bruge, er blot det nye elektroforese apparat og et af nedenstående **Edvotek analysekit**. Med kittet følger en meget grundig og udførlig vejledning til undersøgelsen, samt grundig beskrivelse af hele teorien bag undersøgelsen.

778049	På jagt efter min far I	Faderskabs identifikation
778114	Faderskabstest Edvotek	Faderskabs identifikation
778051	Hvem har efterladt DNA?	Kriminal efterforskning
778225	DNA-fingerprinting II	Kriminal efterforskning
778109	DNA-fingerprinting I	Kriminal efterforskning
778116	På jagt efter Seglcelleanæmi	Genetik og sygdoms diagnostik
778115	På jagt efter kræftgenet I	Sygdoms screening
778118	Kolesterol diagnostik Edvotek	Diagnostik af sygdomme
778314	På jagt efter kræftgenet II	Genetik og screening



Her er nogle af de mest populære Edvotekt kit indenfor elektroforese-teknikken

DNA-fingerprinting I

Eleverne opklarer ved hjælp af DNA-elektroforese en kriminalgåde ved at sammenligne DNA fra et gerningssted med DNA fra mistænkte. DNA er allerede klippet med restriktionsenzym.

778109

 **Gymnasiet**

Forsøgstid: Ca. 120 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat
Mikropipetter inkl. spidser
Vandbad
Vægt
Mikroovn/kogeplade
Pipettehjælper
Varmebesk. handsker
Sikkerhedsbriller
Alm. laboratorieglasvarer

DNA-fingerprinting II

Et udvidet forsøg om anvendelse af restriktions-enzym til identifikation af dna fra "mistænkte". Forsøget foregiver at indeholde dna fra mistænkte personer og fra et gerningssted. Forsøget indeholder ikke humant dna.

778225

 **Gymnasiet**

Forsøgstid: 140 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat
Vandbad
Pipetter/mikropipetter
Vandbad
Kogeplade/mikrobølgeovn
Vægt
Varmeresistente handsker
Beskyttelsesbriller
Engangshandsker
Destilleret vand
Vejeskåle

På jagt efter Seglcelleanæmi

Arvelige sygdomme hos mennesker kan skyldes en enkelt mutation af et nukleotid. Denne ændring kan ændre strukturen og dermed funktionen af et protein. Et eksempel på dette er seglcelle anæmi. I dette forsøg demonstreres brugen af et restriktionsenzym, som netop kan fremhæve forskellen mellem normal og seglcelle anæmi.

778116

Forsøgstid: Ca. 120 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat
Pipetter/mikropipetter
Kogeplade/mikrobølgeovn
Vandbad
250 mL flasker
Vægt
Varmeresistente handsker
Beskyttelsesbriller
Engangshandsker
Destilleret vand

Kolesterol diagnostik Edvotek

Eleverne tester forældrene fra en hypotetisk familie for "Arveligt forhøjet kolesterolindhold i blodet" (Familiær hyperkolesterolemie - FH). FH skyldes en DNA polymorfisme knyttet til FH genet. Forsøget indeholder ægte DNA fra ikke-human kilde.

778118

 **Gymnasiet**

Forsøgstid: Ca. 45 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat med transilluminator
Mikropipetter med variabelt volumen inkl. spidser
Vægt
Mikroovn/kogeplade
Almindelige laboratorieglasvarer

På jagt efter min far I

Eleverne finder identiteten på 2 drenge, som blev adskilt fra deres forældre som små vha. DNA elektroforese. Mødrene identificeres vha. mitochondrie DNA og fædrene vha. kromosom DNA. DNA simuleres med farvestoffer.

778049



Forsøgstid: Ca. 45 min
Materialer til: 10 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat med strømforsyning
Mikropipetter med variabelt volumen inkl. spidser
Vægt
Mikroovn/kogeplade
Almindelige laboratorieglassvarer

På jagt efter kræftgenet I

Eleverne laver et stamtræ for en familie, som mistænkes for at bære det klassiske Li-Fraumeni syndrom (kræftsygdomme som følge af mutation på p53 genet) og analyserer udvalgte familiedlemmers DNA vha. DNA elektroforese. DNA leveres i de unikke Quick Strips (små brønde forseglet med folie), så prøverne er klar til at sætte på gelen.

778115



Forsøgstid: Ca. 60 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat med transilluminator
Mikropipetter med variabelt volumen inkl. spidser
Vægt
Mikroovn/kogeplade
Almindelige laboratorieglassvarer

Faderskabstest

Eleverne benytter DNA Fingerprinting til at opklare en faderskabssag. DNA er simuleret.

778114

Forsøgstid: Ca. 45 min
Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat med transilluminator
Pipetter/mikropipetter
Kogeplade/mikrobølgeovn
Vægt

Hvem har efterladt DNA?

Eleverne opklarer ved hjælp af DNA elektroforese en kriminalgåde ved at sammenligne simuleret DNA fra et gerningssted med simuleret DNA fra mistænkte. Indeholder ikke human DNA.

778051

Forsøgstid: Ca. 45 min
Materialer til: 10 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat
Mikropipetter, pipettesuger
Kogeplade/mikrobølgeovn
Vægt
250 mL flasker
Varmeresistente handsker
Demineraliseret vand
Lineal

På jagt efter kræftgenet II

Som kit 778115 (115), men med udvidet perspektivering bl.a. vha. 5 røntgenfilm/autoradiogrammer med DNA sekvenser, så man kan berøre dette emne i gennemgangen.

778314



Forsøgstid: Ca. 60 min
Materialer til: 6 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat
Mikropipetter med variabelt volumen inkl. spidser
Vægt
Mikroovn/kogeplade
Evt. UV-transilluminator
Almindelige laboratorieglassvarer

PCR-TEKNIKKEN

En anden teknik I ikke kommer uden om, er PCR-teknikken. PCR står for "Polymerase Chain Reaction" eller på dansk "Polymerase kædereaktion".

I PCR processen mangedobles små stykker DNA ved en kædereaktion, så DNA-stykket kopieres i flere millioner eksemplarer i løbet af et par timer, dvs DNA materialet opformeres (amplificeres). PCR processen går forud for elektroforese analysen.

Med PCR teknikken kan man ud fra et meget lille prøvemateriale, opformere dets indhold af DNA og dermed få tilstrækkelig materiale til en elektroforese analyse, eller anden analyse. Fx kan rets-genetikere ud fra en meget lille sæd- eller blodplet, et hår eller endda bare lidt døde hudceller, via DNA bevise at en person har været på et givent sted.

Med denne lille smarte PCR maskine er det nemt at komme i gang med PCR-teknikken og få indsigt i hvad bioteknologien kan bruges til.

Hvis I har brug for inspiration til at komme i gang med PCR-teknikken, er der på side 10-11 nogle forslag til undersøgelser I kan lave med vores Edvotek kits. Alt hvad der skal bruges til undersøgelsen er grundigt beskrevet i hver enkel kit.

PCR maskine EdvoCycler, 16 rør

- Kapacitet 16 prøver (0,2 mL PCR-rør)
- 7" HD farve touch display
- Forprogrammeret til alle Edvotek kit + plads til yderligere 100 programmer
- Opvarmet låg forhindrer prøvfordampning
- Aktiv afkøling til 14°C
- Temperaturområde: 14-99°C
- Rampehastighed max: 3,5°C/sek
- Mål: 20 x 20 x 17 cm

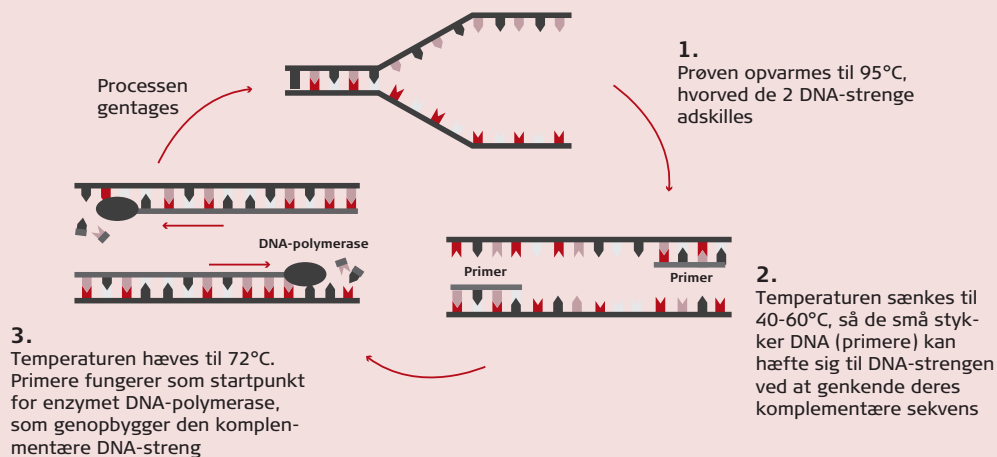
778540



Kort fortalt princippet i PCR-teknikken

Princippet i PCR teknikken er, at adskille de hydrogenbindinger der holder de to DNA-strengesammen. Det gøres ved at opvarme til ca. 95°C. Ved hurtigt derefter at sænke temperaturen til 40-60°C, kan man sætte små kunstige stykker på de enkelte DNA-strenges, så de igen bliver tostrenget. Dette gøres med blandt andet enzymet polymerase og en masse baser.

Ved at gentage processen mange gange kan man opformere DNA'et til flere millioner stykker DNA.



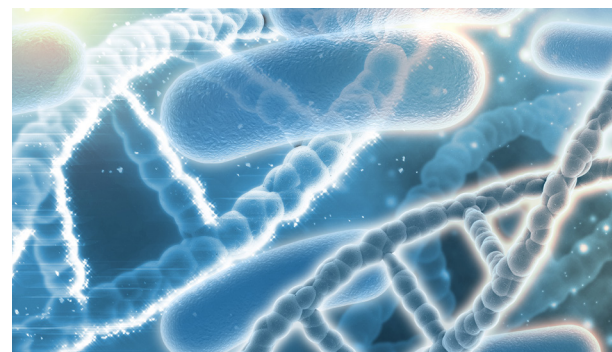
Hvor bruger man PCR-teknikken?

PCR teknikken bruges som nævnt i forbindelse med elektroforese analysen. Fx COVID-19 PCR-test, hvor PCR analysen detekterer om COVID-19 virus DNA er til stede i en prøve.



Hvor en infektion eller forurening skal identificeres og smittekilde skal spores

Til at detektere og identificere oprindelsen af DNA



At opformere prøvematerialets DNA

Her er nogle af de mest populære Edvotekt kit indenfor PCR-teknikken

Introduktion til PCR

Dette kit er et opstart kit, hvor eleven introduceres til PCR princippet og dets anvendelse. De udfører ikke selv PCR analysen, men analyserer vha. DNA-elektroforese DNA, som er opformeret i forvejen i hhv. 0, 10, 30, 50 cykler og "natten over".

Her får de forståelse for sammenhængen mellem antallet af PCR-cykler og mængden af amplificeret DNA. Viser meget illustrativt effekten af PCR-metoden.

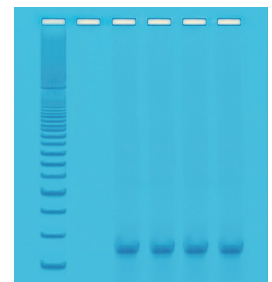
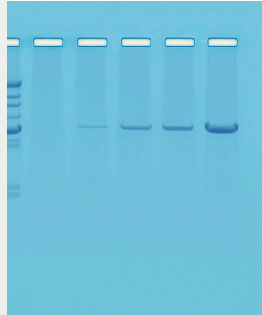
778103

Forsøgstid: Ca. 120 min

Materialer til: 8 grupper

Udstyrskrav

Elektroforeseapparat med strømforstyring
Pipetter/mikropipetter
Kogeplade/mikrobølgeovn
Vandbad
250 mL flasker
Vægt
Varmeresistente handsker
Beskyttelsesbriller
Engangshandsker
Destilleret vand
Lineal



PCR, hurtig PCR

Eleverne laver hurtig PCR i to trin, som kan klares på en enkelt dobbelttime. Alle prøver er klar til at loades i PCR-maskinen og produktet herfra analyseres derefter vha. DNA elektroforese.

I dette eksperiment får eleverne forståelse for den traditionelle tre-trins Polymerase Chain Reaction (PCR). Ved hjælp af PCR og Agarose Gel Electrophoresis vil de analysere en lille del af Lambda DNA i en tidsbesparende totrinsproces.

778372

 **Gymnasiet**

Forsøgstid: Ca. 60 min

Materialer til: 10 grupper

Udstyrskrav

Mikropipetter 5-50 µl med spidser
PCR-maskine
Elektroforeseapparat med strømforstyring
Mikrocentrifuge vandbad (70°C)
Pipettesuger
Varmebeskyttende handsker/håndbeskytter
Almindelige laboratorieglassvarer



PCR baseret DNA fingerprinting

Eleverne opformerer to regioner fra deres eget mitochondrie DNA og analyserer dem efterfølgende vha. DNA elektroforese. Der bruges hår (helst fra øjenbryn) eller mundskrab.

778371

Forsøgstid: Opsætning ca. 30 min.
PCR ca. 120 min eller natten over.
Elektroforese ca. 45 min.

Materialer til: 5 grupper

Udstyrskrav

Mikropipetter 5-50 µl med spidser
PCR-maskine
Elektroforeseapparat
med strømforsyning
Mikroovn/kogepåse
Mikro- eller minicentrifuge
Almindelige laboratorieglassvarer
Lysplade/lysboks

PCR baseret DNA-analyse-Humant DNA

Eleverne bruger primere for en 300 bp ALU insert i kromosom 16 (PV92) for at bestemme deres egen genotype. Der bruges hår (helst fra øjenbryn) eller mundskrab. Prøverne opformeres i PCR-maskine og produktet analyseres vha. DNA elektroforese. Resultaterne kan sammenlignes med resultater fra klasser over hele verden

778333

 **Gymnasiet**

Forsøgstid: Opsætning ca. 30 min.
PCR ca. 120 min eller natten over.
Elektroforese ca. 45 min.

Materialer til: 25 PCR-reaktioner

Udstyrskrav

PCR-maskine
Mikropipetter inkl. spidser
Elektroforeseapparat
med strømforsyning
Mikrocentrifuge
UV-transilluminator
Vægt
Mikroovn/kogepåse
Pipettesuger
Almindelige laboratorieglassvarer

PCR-analyse af eget mitochondrie DNA

Eleverne opformerer to regioner fra deres eget mitochondrie DNA og analyserer dem efterfølgende vha. DNA elektroforese. Der bruges hår (helst fra øjenbryn) eller mundskrab.

778332

Forsøgstid: Opsætning ca. 30 min
PCR ca. 120 min eller natten over
Elektroforese ca. 45 min

Materialer til: 25 PCR-reaktioner

Udstyrskrav

PCR-maskine
Mikropipetter med spidser
Elektroforeseapparat
med strømforsyning
Mikrocentrifuge
UV-transilluminator
Vægt
Mikroovn/kogepåse
Almindelige laboratorieglassvarer

ANDRE NYHEDER INDENFOR EDVOTEK ANALYSEKIT!

COVID-19 Antistoftest, ELISA

Simulering af COVID-19-antistoftest, via ELISA test. Med dette kit testes via ELISA metode, hvorvidt 2 testperson har dannet anti-SARS-CoV-2 antistof mod coronavirus. Der benyttes udelukkende simulerede blodprøver.

- Lær om antistofbaserede detektionsteknikker og ELISA metode.
- Lær om de anvendte testteknikker for COVID-19.
- I undersøgelsen anvendes udelukkende simulerede blodprøver

Sættet indeholder:

10X ELISA buffer, ELISA fortyndingsbuffer, antigen (lyofiliseret), primære og sekundære antistoffer (lyofiliseret), ABTS substrat (lyofiliseret), ABTS reaktionsbuffer, mikrotiterplader, mikrocentrifugerør og engangspipetter.

778263

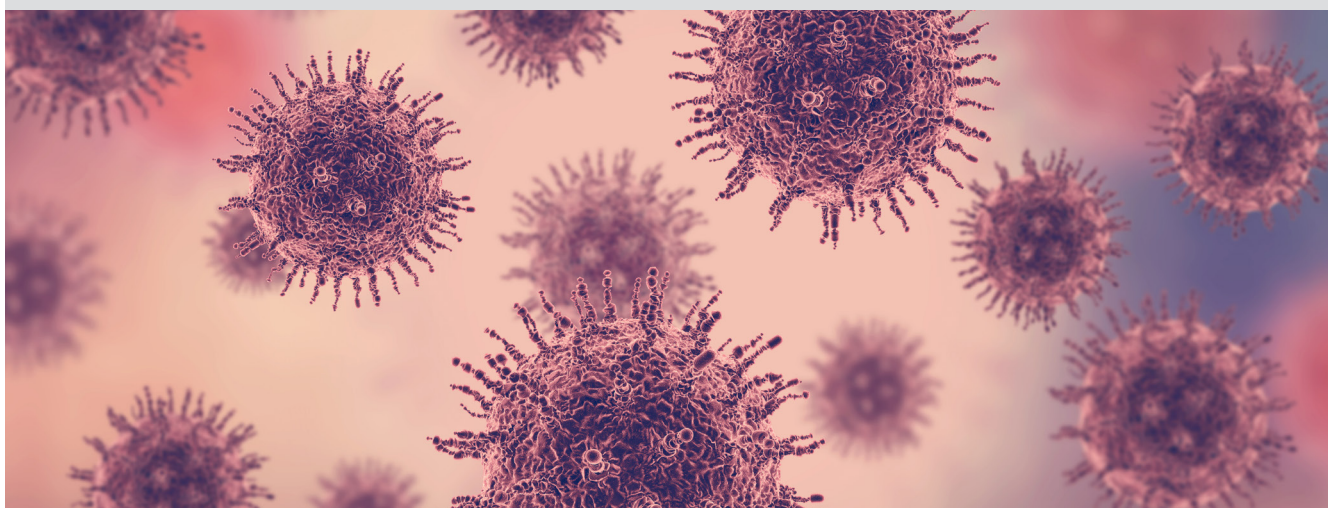
Materiale til: 10 grupper
Forsøgstid: Ca. 60 minutter

Alt hvad du behøver:

Destilleret eller dem. vand
Bægerglas
Pipettepumpe/bold
Laboratorieglas
engangshandsker
sikkerhedsbriller

Anbefalet:

Automatiske mikropipetter (0-50 μ l)
Automatiske mikropipetter (100-1000 μ l)
Tips



Identifikation og karakterisering af bakterier, Gramfarvning

Gramfarvning er en hurtig, effektiv og medicinsk relevant identifikationsmetode, der har været et af de mest essentielle værktøjer i bakterieklassificering. I dette eksperiment vil eleverne bruge denne farvningsteknik til at undersøge størrelsen, formen, lejrning og gramstatus (+/-) af velkendte bakteriestammer: Escherichia coli, Bacillus subtilis og Micrococcus luteus.

- Forstå gramfarvning og dets medicinske betydning og anvendelse
- Udforsk bakteriediversitet og klassificering
- Lær teknikken omkring cellefarvning og mikroskopering af celler
- Identifier almindelige forekommende bakterier, baseret på størrelse, form, lejrning og gramstatus

Sættet indeholder:

Instruktion, BactoBeads™, flaske ReadyPour™ LB vækstmedie, petriplader, 10 mL steril pipette, podenåle, tandstikkere, engangspipetter, objektglas, Gram's Crystal Violet, Gram's Jod, Gram's Safranin, sterilt vand, mikrocentrifugerør.

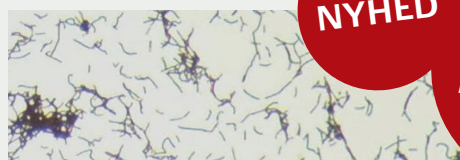
778160

 **Gymnasiet**

Materiale til: 10 grupper
Forsøgstid: Ca. 60 minutter

Alt hvad du behøver:

Mikroskop
Dækglas til objektglasset
Immersionolie (hvis I bruger 100x objektiv)
Mikrobølgeovn
Pipettebold
Inkubator
Ur/timer
Pincet eller tøjklamme
Bunsenbrænder
Tuschpen
Bæger
Affaldsbæger
Stor vejebåd som spildbakke,
Sprøjteflasker (anbefales)
Trækpapir/køkkenrulle
95% ethanol
Destilleret vand
Handsker



NYHED

**INKLUSIV
BAKTERIE-
KULTURER**

1. Fix celler



1. Tilføj Gram's
krystal violet



3. Tilføj iodine



4. Tilføj Ethanol



5. Tilføj Gram's
safranin



6. Opservér
under mikroskop



Refill kit til Identifikation og karakterisering af bakterier

Dette er et refill kit til Edvotek kit 160 (778160).

Kittet indeholder udelukkende BactoBeads med bakteriekulturer:

- Escherichia coli BactoBeads™
- Micrococcus luteus BactoBeads™
- Bacillus Subtilis BactoBeads™
- Rækker til 8 grupper jf. vejledningen til Edvotek kit 160.

778160RF



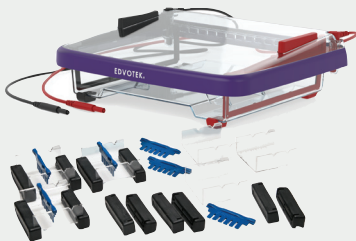
VI HAR FLERE PRODUKTER FRA EDVOTEK

Øvrige elektroforese apparater

Elektroforeseapparat, vandret, M36

Edvotek elektroforeseapparat med 6 gelkamre. M36 har en platinelektrode i hver side og sikkerhedslåg forsynet med sikkerhedskabler. Der medfølger 6 separate gelkamre og 6 stk. kamme med 6 tænder.

544150



Elektroforeseapparat, vandret, M12 Dual

Fleksibelt elektroforeseapparat til vandret (DNA) elektroforese. Der medfølger 1 stk. 7 x 14 cm gelbakke til brug ved adskillelse af mange DNA-bånd og 2 stk. 7 x 7 cm gelbakker til brug ved adskillelse af få DNA-bånd. Der medfølger 2 stk. kamme med 6 tænder og 2 stk. dobbeltkamme med 8/10 tænder.

544155



Elektroforeseapparat, lodret, MV10

Redesignet protein elektroforeseapparat fra Edvotek med platinelektroder. Apparatet har sikkerhedslåg og et unikt gel-clip design tillader brug af de fleste færdigstøbte 9 x 10 cm geler.

544170



Transilluminator

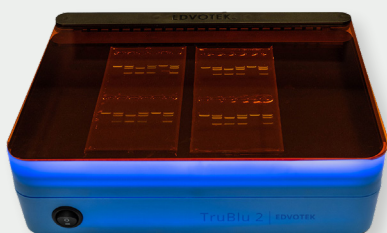
Transilluminator, blåt og hvidt lys, LED

Transilluminator med stor synfelt og både blåt og hvidt lys. Brugervenlig hængslet låg, letter adgang til placering af gel.

Bølgelængde: 470 nm

Gelstørrelse max: 17 x 27 cm

544450



Transilluminator, UV plade, 7 x 14 cm

Til visualisering af DNA farvet med ethidium bromid eller den nyere, mere følsomme og meget mindre giftige SYBRsafe DNA-farve (790530).

UV-filterstørrelse: 7 x 14 cm

Bølgelængde: 302 nm

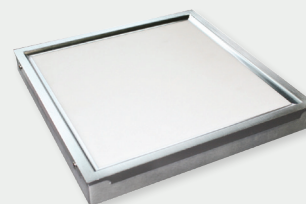
544410



Lysplade, hvidt lys, 25 x 25 cm, 220 V

Praktisk lysplade med hele 25 x 25 cm observeringsområde.

544400



Strømforsyning til elektroforeseapparater

Elektroforesestrømforsyning, QuadraSource

Digital strømforsyning til både DNA- og proteinelektroforese. Kan køre alle kombinationer af DNA og proteinelektroforese (lodret), dog kun 2 stk. M36 Hexagel (6 geler) ad gangen.

Spænding: 10-200 V i trin á 1 volt

Strømstyrke: 4-400 mA i trin á 1 mA

544124



Elektroforesestrømforsyning, 75/150 V

Strømforsyning til både DNA- og proteinelektroforese.

Spænding: 75 V eller 150 V

Strømstyrke: Max. 250 mA

544122



Find det helt rigtige kit til din undervisning

778274 Kyssesyge testsæt, ELISA	778243 Søjlechromatografi, ionbyttersøjle
778271 AIDS testsæt I, ELISA metoden	778280 Diabetestest ELISA + urin-glucose
778001 Glo Germ fluorescerende pulver	778303 Udforskning af bioteknologien med GFP
778043 Øve-gel til elektroforese, blød plast	778962 PCR-identifikation GMO-prod. i fødevarer
778166 Spredning af smitsomme sygdomme	778091 Hvem har efterladt fingeraftryk?
7781219 COVID-19 Antibody Test, ELISA	778108 Søjlechromatografi, Edvotek
778223 Transformation af E. coli med GFP	778121 Undersøgelse af GMO, ready-to-load
778345 Smager-ikke smager DNA test	778255 Oprensning og str. best. af GFP og BFP
778075 Har løg DNA?	778273 Antigen, kvantitativ bestemmelse
778119 DNA halskæde, eget DNA	778130 DNA Fingerprinting med PCR
778221 Transformation af E.coli med pGAL	778224 Regnbue transformation
778074 Osmoseforsøg	778253 Diversitet af proteiner hos fisk
778222 Transformation af E.coli med plasmider	7781115 Analyse af Alzheimerrisikofaktorer
778120 DNA-sekventering, ready-to-load	778204 Adskillelse DNA-RNA søjlechromatografi
778123 COVID-19 test, RT-PCR	778275 Western blot simulering, AIDS testsæt II
778305 Fermentering af GFP	778338 Plantediversitet med PCR
778044 Øvelse i mikropipettering	778212 Kløvning af Lambda
778122 Påvisning af influenzavirus	

