evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Magnetické senzory využívající aptamery

Název:

Školitel: Mgr. Monika Kremplová

Datum: 7. 11. 2013

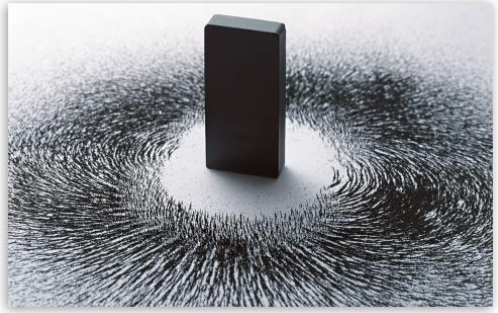
Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

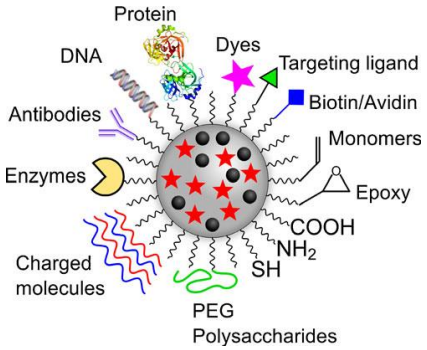
Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu

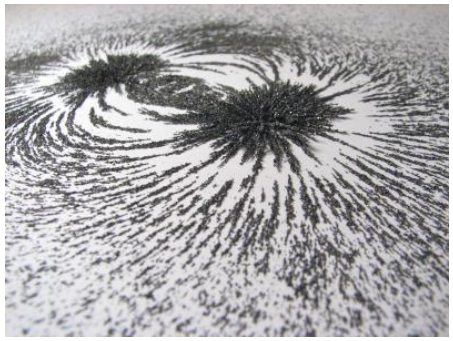
NanoBioMetalNet

MAGNETICKÉ ČÁSTICE

- Částice s velikostí od nm do mm reagující na vnější magnetické pole
- Díky upravenému povrchu biologickými látkami usnadňují vazbu bioaktivních molekul
- nejčastěji z oxidu železnatého či železitého, podle toho buď paramagnetické, nebo ferromagnetické
- Modifikace povrchu částice – a) elektrickou obalovou vrstvou
  b) biomolekulou (specifická vazba k cílové molekule

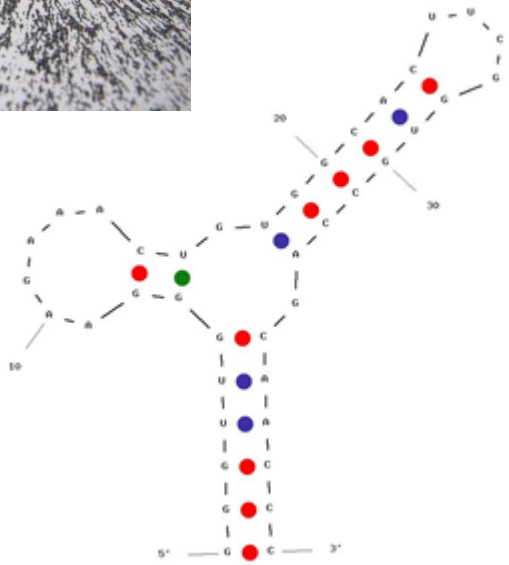






APTAMERY

- Synteticky vytvořené oligonukleotidy RNA nebo DNA
- Schopné s vysokou specifitou a afinitou vázat cílovou molekulu (kovové ionty, AK, ATB, vitaminy, kokain, trombin, růstové faktory, celé buňky
- Srovnávané s protilátkami – jsou lepší, dokáží reagovat i na neimunogenní a toxické cílové molekuly nerozpoznatelné imunitním systémem
- Vytvářeny procesem **SELEX** (Systematic Evolution Ligands by Exponential enrichment

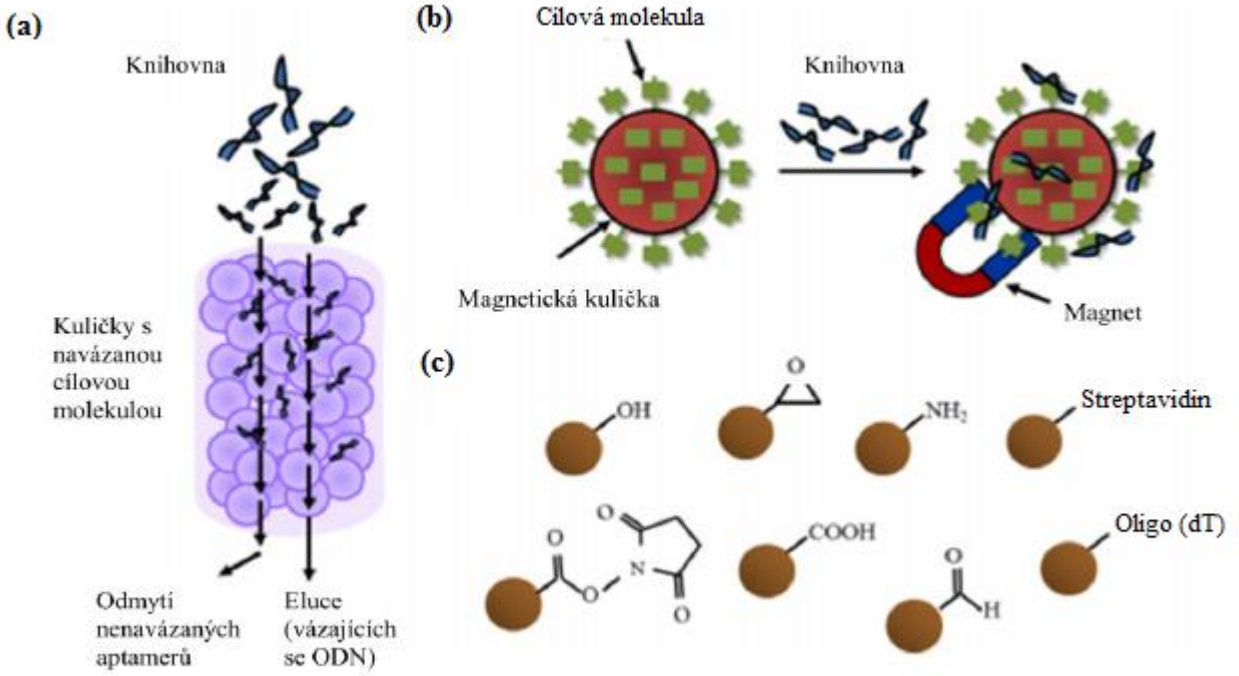


NanoBioMetalNet

VYUŽITÍ MAGNETICKÝCH ČÁSTIC VE SPOJENÍ S APTAMERY

a) <u>SELEX s využitím magnetických kuliček</u>

- Ve spojení s afinitní chromatografií jsou magnetické částice účinným nástrojem pro imobilizaci cílové molekuly prostřednictvím interakce nebo chemické reakce mezi afinitní značkou a substrátem na kuličce.
- Nástroj pro snadnou a rychlou separaci cílových objektů na kuličkách pomocí vnějšího magnetického pole



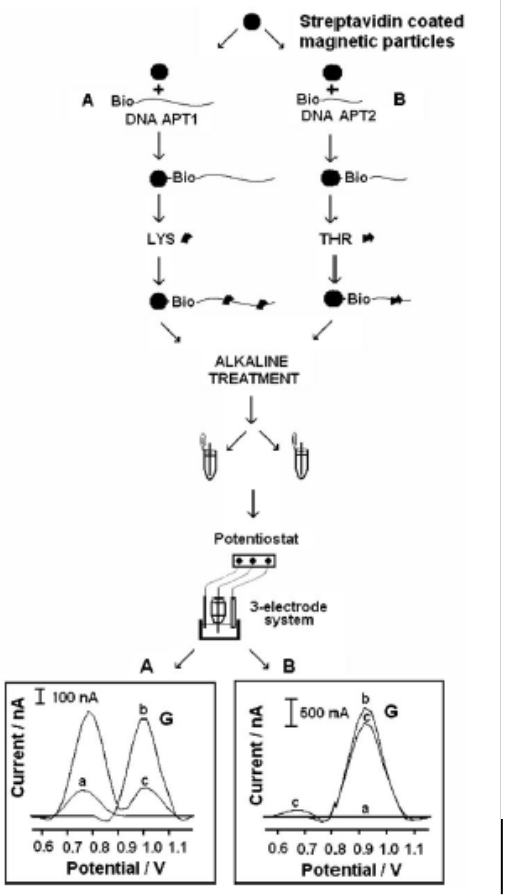
(a) Schématické znázornění selektivního kroku s použitím afinitní kolony; **(b)** selektivní krok s použitím magnetických kuliček; **(c)** několik typů funkčních skupin, které jsou schopné aktivovat magnetické kuličky.

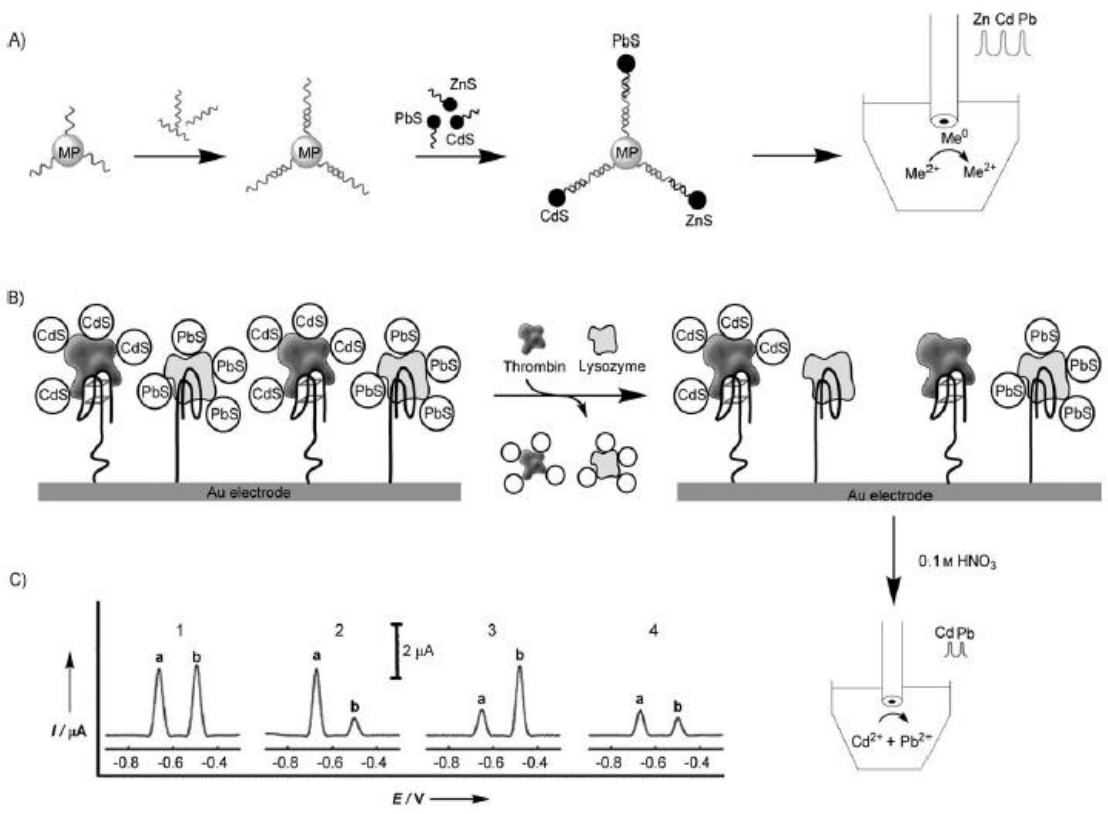
NanoBioMetalNet

VYUŽITÍ MAGNETICKÝCH ČÁSTIC VE SPOJENÍ S APTAMERY

b) <u>Magnetické senzory pro vazbu aptamer- protein</u>

- Pomocí aptameru navázaných na magnetické částice je možné zachytit a určit koncentraci nejrůznějších proteinů
- Častá detekce trombinu, lysozymu, chřipkových proteinů (hemaglutinin nejrůznějších typů chřipky, různé způsoby detekce (elektrochemicky, SPR, nepřímá detekce při použití kvantových teček různých kovů)
- Výhoda absolutní specifity navázaného aptameru k jeho cílovému proteinu



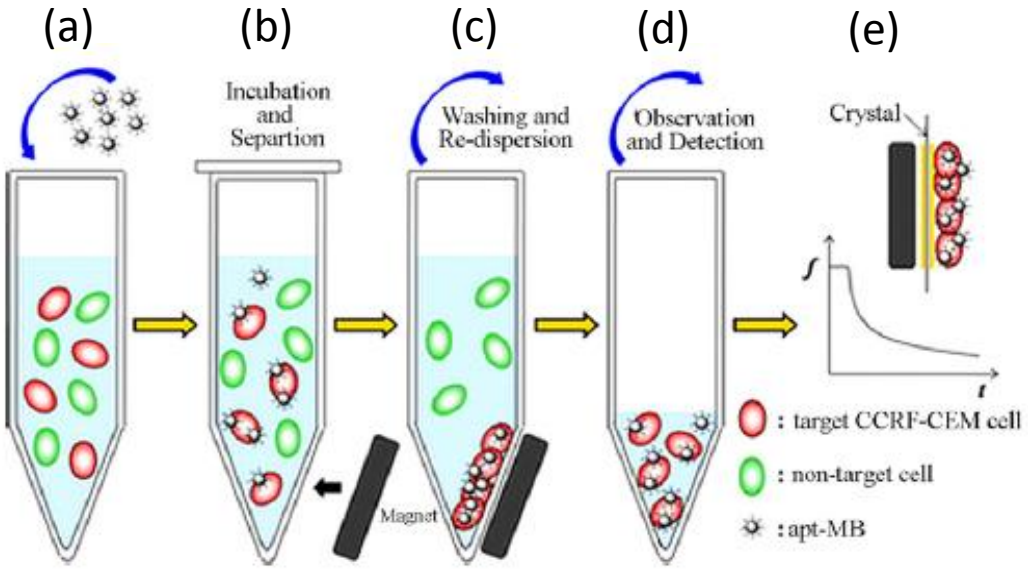


NanoBioMetalNet

VYUŽITÍ MAGNETICKÝCH ČÁSTIC VE SPOJENÍ S APTAMERY

c) Magnetická separace buněk s využitím specifických aptamerů

- Pomocí magnetikých kuliček lze separovat například i rakovinné buňky (leukémie)
- Použití specifického aptameru sgc8c proti buněčné linii leukemických buněk CCRF-CEM
- Detekce pomocí QCM – Quartz Crystal Microbalance



(a) Roztok obsahující mimo jiné i cílové CCFR-CEM leukemické buňky; (b) inkubace nádorových buněk se specifickým aptamerem navázaným na magnetické částici; (c) magnetická separace komplexu MČ-Apt-buňka; (d) odmytí nenavázaných buněk; (e) detekce izolovaných nádorových buněk na zlaté elektrodě QCM

NanoBioMetalNet

evropský sociální fond v ČR
EVROPSKÁ UNIE
MINISTERSTVO ŠKOLSTVÍ, MLÁDEŽE A TĚLOVÝCHOVY
OP Vzdělávání pro konkurenceschopnost
INVESTICE DO ROZVOJE VZDĚLÁVÁNÍ

Děkuji Vám za pozornost

Reg.č.projektu: CZ.1.07/2.4.00/31.0023

Název projektu: Partnerská síť centra excelentního bionanotechnologického výzkumu

NanoBioMetalNet