

KLADENIE OTÁZOK, KTORÉ PODPORUJÚ OBJAVNÉ VYUČOVANIE: PROTOLYTICKÉ REAKCIE – OTÁZKY A ÚLOHY S VYUŽITÍM INTERAKTÍVNEJ TABULE

JANKA JURÍKOVÁ

ABSTRAKT

Žiaci potrebujú rozvíjať svoje poznatky, a to skúmaním problému, kladením otázok, plánovaním postupu, vlastnými experimentmi, analýzou svojich zistení a diskusiou o nich. Vyvolať záujem žiaka o riešenie akéhokoľvek problému, kde využíva svoje získané vedomosti alebo skúsenosti je možné rôznymi formami a metódami. Jedna z nich je metóda vhodne volených otázok a usmerňovaním žiaka na danej vyučovacej hodine.

ÚVOD

Primárnou metódou rozvíjania komunikačných zručností je kladenie otázok. Otázkami učiteľ vyžaduje od žiakov, aby interpretovali informácie, syntetizovali myšlienky, analyzovali poznatky, prepracúvali obrazy a hodnotili. Otázky tiež pomáhajú definovať a formulovať problém. Položiť správnu otázku je podstatou vyučovania.

Cieľom príspevku je tematika spôsobu kladenia otázok, ktoré podporujú objavné vyučovanie žiakov. Vedú ich k využívaniu získaných vedomostí alebo skúseností, uvedomovaniu súvislostí medzi jednotlivými faktami a zdôvodňovaniu vo vyučovaní chémie v tematickom celku Protolytické reakcie. Je dôležité, aby žiaci pochopili zákonitosti týchto reakcií, naučili sa kriticky pristupovať k informáciám, využívať poznatky z chémie nielen na hodinách, ale aj v praxi. Mojou snahou bolo sprístupniť tieto poznatky žiakom prostredníctvom vhodne volených otázok a usmerňovaním žiaka na danej vyučovacej hodine. Ukázať im túto problematiku s využitím interaktívnej tabule a s ich aktívnou účasťou. Cieľovú skupinu tvorili žiaci prvého ročníka štvorročného štúdia gymnázia.

I. KAPITOLA: TEORETICKÁ ČASŤ

OTÁZKY VO VYUČOVANÍ

Účel kladenia otázok môže byť aj takýto (podľa Pasch-Gardner, 1998, s. 266):

- kontrola pochopenia učiva
- vedenie žiakov ku spracovaniu informácií tým , že budú hľadať závery, dôsledky apod.
- poskytnutie priestoru na precvičenie učiva tým, že žiaci budú uvádzať príklady, dôkazy podporujúce prebraté princípy,
- vedenie žiakov k objavu nového pojmu, alebo generalizácie,
- zisťovanie záujmov, názorov, ťažkostí a obáv žiakov,
- sústredenie pozornosti žiakov na dôležité myšlienky
- predvedenie významu kladenia otázok pri samostatnom myslení riešení problémov (prevzaté z práce Černotovej, 2005, s.10).

Učiteľ svojou činnosťou vyjadruje to, na čo kladie dôraz. Žiaci si to všímajú a postupne na to kladú dôraz i oni. Typy otázok, ktoré kladú učitelia žiakom, do veľkej miery naznačujú, ktorý druh poznatkov si učiteľ najviac váži a naopak, naznačuje, aké formy myslenia u žiakov rozvíja. Ak hovoríme o zmysluplnom učení, myslíme tým učenie, pri ktorom žiaci o novom poznatku uvažujú, zapájajú sa do zmysluplnej diskusie. Až potom sa stanú ich nové skúsenosti základom poznania. Na sledovanie úrovne kognitívneho rozvoja žiakov prostredníctvom kladenia otázok vzniklo viacero taxonómií. Najznámejšia je **Bloomova taxonómia** pre kognitívnu oblasť (Bloom a kol., 1956).

Žiaci však musia k budovaniu poznatkov a k učeniu sa pristupovať aktívne. Zvedavosť, kreativita a prežívanie vlastnej aktívnej objavovateľskej práce je hlavnou charakteristikou objavného vyučovania. **Objavné vyučovanie** je založené na snahe vyvolať záujem o riešenie akéhokoľvek problému u žiaka, týkajúceho sa reálnej alebo teoretickej situácie. Žiak na riešenie využíva svoje získané vedomosti alebo skúsenosti. Prostredníctvom objavnej diskusie sa učia aktívne sa navzájom počúvať, deliť sa o svoje názory, stavať na myšlienkach niekoho iného, zvažovať rôzne názory a perspektívy, a primerane skúmať rozpory medzi nimi. Podporiť a motivovať žiaka pri riešení úloh možno rôznymi formami a metódami, napríklad metódou vhodne volených otázok a usmerňovaním žiaka na danej vyučovacej hodine.

II. KAPITOLA: PRAKTICKÁ ČASŤ

OTÁZKY A ÚLOHY S VYUŽITÍM INTERAKTÍVNEJ TABULE

Jednotlivé úlohy žiaci riešili postupne v priebehu štyroch vyučovacích hodín po prebratí príslušnej časti učiva. Žiaci sa pri riešení úloh nehlásili, pracovali samostatne, alebo v skupinách. Časová náročnosť na riešenie v každej časti úloh bola 15 - 20 minút v závislosti od náročnosti úloh. Žiaci si svoje riešenie mali čas premyslieť, alebo prediskutovať so spolužiakom. Riešenie sme nakoniec spoločne, po každej úlohe prediskutovali zvlášť. V úlohe č. 1 – Úlohy na vedomosti, uvádzam ako príklad aj odpovede a objavnú diskusiu žiakov.

ActivInspire - Studio

Súbor Upraviť Zobrazit' Vložit' Nástroje Pomocník Nepomenovaný ch v praxi_utorok Stránka 1 z 20 Najlepšie prispôsobenie

Prehliadač poznámok

Čo zo svojich predchádzajúcich vedomostí o kyselinách viete použiť?

Aké závery môžete z týchto vedomostí vyvodit'?

I. Úlohy na vedomosti

V nasledujúcich úlohách vyberte správne tvrdenie:

1. Podľa Brönstedovej teórie kyseliny sú:

- látky schopné vo vodnom roztoku odovzdávať protón H^+
- všetky látky, ktoré farbja fenolftaleín na ružovofialovo
- látky, schopné odštiepiť H_2
- elektroneutrálne molekuly alebo ióny, ktoré môžu byť donorom H^+
- všetky, ktoré obsahujú atóm kyslíka
- donormi katiónu H^+

Lísta s nástrojmi Formát

SK 20:11 18. 6. 2013

Žiak 1: Riešením sú možnosti „a, c“

Žiak 2: „C“ nemôže byť správne, pretože kyseliny neodštepujú celú molekulu H_2 .

Učiteľ: Čo zo svojich predchádzajúcich vedomostí o kyselinách viete použiť?

Žiak 3: Že odovzdávajú katión H^+ .

Učiteľ: Aké závery môžete z týchto vedomostí využit'?

Žiak 3: Keď uvoľňujú protóny H^+ , tak ich iným molekulám dodávajú, tak aj „f“ ?

Žiak 2: Ja som označil okrem „a, f“ aj možnosť „d“.


Učiteľ: Môžeš to vysvetliť?

Žiak 2: Však kyselinou nemusí byť len neutrálna molekula, ako napríklad HCl. Tak sa môže správať aj ión, ak v protolytickej reakcii práve on odštiepi H^+ .

Čo zo svojich predchádzajúcich vedomostí o zásadách viete použiť?
Aké závery môžete z týchto vedomostí vyvodit?

2. Podľa Brønstedovej teórie zásady sú:



- všetky látky, ktoré majú v molekule skupinu -OH
- látky, schopné prijať protón H⁺
- látky, ktoré vo vodnom roztoku farbia lakmus na modro
- len látky, schopné odštiepiť anión OH⁻
- akceptormi kationu H⁺
- len neutrálne molekuly



Viete vyjadriť jednoduchou schémou správanie s amfotérnych látok?

3. Amfotérne látky môžu pri protolytických reakciách protón H⁺:


- len prijať
- len odovzdať
- prijať aj odovzdať

Čo je podstatou protolytických reakcií?

4. Ktoré z uvedených rovníc znázorňujú protolytické reakcie:



- $2 \text{NaOH} + \text{H}_2\text{SO}_4 \leftrightarrow \text{Na}_2\text{SO}_4 + 2 \text{H}_2\text{O}$
- $2 \text{K} + \text{Cl}_2 \leftrightarrow 2 \text{KCl}$
- $2 \text{AgNO}_3 + \text{BaCl}_2 \leftrightarrow 2 \text{AgCl} + \text{Ba}(\text{NO}_3)_2$
- $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{NH}_3 \leftrightarrow \text{CH}_3\text{COO}^- + \text{NH}_4^+$



Čo je podstatou neutralizácie?

5. O neutralizácii platí:

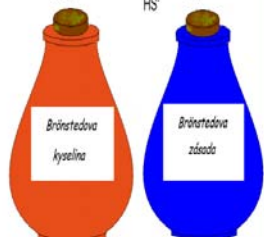

- jeden z reaktantov je voda
- patrí medzi exotermické reakcie
- prebieha pomaly
- môžeme ju napísať rovnicou $\text{H}^+ + \text{OH}^- \leftrightarrow \text{H}_2\text{O}$

II. Úlohy na porozumenie a aplikáciu

1. Uvedené molekuly a ióny roztriedte na tie, ktoré reagujú s vodou ako Brønstedove kyseliny a Brønstedove zásady:

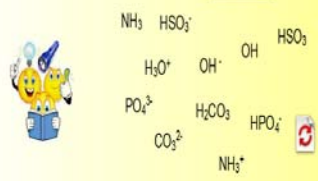

NH₃, HNO₃, H₂PO₄⁻, HCl, SO₃²⁻, CH₃COO⁻, HS⁻, Br⁻

Viete navrhnúť spôsob, ako nasledujúcu úlohu riešiť? Aké chyby ste urobili?

2. K jednotlivým kyselinám priradte ich konjugované zásady:

Kyselina	Konjugovaná zásada
H ₂ SO ₃	_____
H ₂ O	_____
HCO ₃ ⁻	_____
NH ₄ ⁺	_____
HPO ₄ ²⁻	_____

Viete navrhnúť spôsob, ako nasledujúcu úlohu riešiť? Aké chyby ste urobili?

3. K jednotlivým zásadám priradte ich konjugované kyseliny:

Zásada	Konjugovaná kyselina
CN ⁻	
OH ⁻	
S ²⁻	
HSO ₄ ⁻	
CO ₃ ²⁻	

HCN⁺ HCN
 H₃O⁺ H₂O
 H₂SO₄ HCO₃⁻
 HS HS⁻
 HSO₄

4. Na základe hodnôt disociačných konštánt kyselín usporiadajte ich od najsilnejšej po najslabšiu

a) $K_a(\text{HCOOH}) = 1,8 \cdot 10^{-4}$

b) $K_a(\text{H}_3\text{PO}_4) = 7,5 \cdot 10^{-3}$

c) $K_a(\text{HCN}) = 4,9 \cdot 10^{-10}$

d) $K_a(\text{HNO}_3) = 2 \cdot 10^1$

Aké vedomosti o disociačnej konštante viete pri riešení využiť?

Ako môžeme dokázať správnosť výpočtu?

5. Vypočítajte pH roztoku NaOH s koncentráciou $c = 0,001 \text{ mol/dm}^3$

Kliknutím zobrazte výsledok

Z akých predpokladov vychádzate pri tvrdení, že roztok soli NH_4NO_3 je kyslý?

6. Dokážte, že roztok soli NH_4NO_3 je kyslý

Kliknutím zobrazte riešenie

Aký typ schémy by mohol pomôcť?

III. Úlohy na analýzu a syntézu

1. Rozhodnite, ktoré z uvedených látok môžu mať amfotérne vlastnosti

AMFOTÉRNE LÁTKY

HS NO₂⁻ HPO₄²⁻
 CO₃²⁻ HSO₃⁻ H₂CO₃ HBr
 NH₄⁺ H₂O

Čo z predchádzajúcich vedomostí o protolytických reakciách viete použiť? Aký typ schémy by vám mohol pomôcť?

2. Upravte schémy a doplňte reaktanty a produkty tak, aby rovnice vyjadrovali priebeh protolytických reakcií:

+ H₂O ↔ + NO₂⁻




NH₃ + ↔ OH⁻ +

HCl + ↔ + NaCl

Čo je tu rovnaké a čo rôzne? Viete navrhnúť postup ako úlohu riešiť?

3. Vyberte z uvedených roztokov tie, ktoré majú rovnakú koncentráciu iónov $[\text{OH}^-]$:



- a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-10} \text{ mol/dm}^3$
- b) $\text{pH} = 6$
- c) $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
- d) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-6} \text{ mol/dm}^3$
- e) $[\text{OH}^-] = 10^{-8} \text{ mol/dm}^3$
- f) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-1} \text{ mol/dm}^3$

Akú stratégiu pri riešení úlohy zvolíte?

4. Analyzujte, ako sa zmení pH roztoku kyseliny dusičnej, ak k nemu pridáme určité množstvo destilovanej vody.

Kliknutím zobrazte výsledok

Ako môžeme dokázať správnosť odpovede? Aké užitočné stratégie pri riešení úlohy ste sa do budúcnosti naučili?



5. Z uvedených iónov vytvorte príklady solí, ktorých pH vodných roztokov bude zásadité:

SO_4^{2-} Na^+ _____

NH_4^+ CO_3^{2-} _____

S^{2-} NO_3^- _____

Kliknutím zobrazte výsledok



IV. Hodnotiace úlohy

Dá sa táto úloha zjednodušiť? Kde ste podobnú úlohu už riešili?

1. Doplňte pravé strany rovníc a vytvorte konjugované páry:



- a) $\text{NH}_3 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$ _____
- b) $\text{HCO}_3^- + \text{OH}^- \leftrightarrow$ _____
- c) $\text{H}_2\text{SO}_4 + \text{H}_2\text{O} \leftrightarrow$ _____

Kliknutím zobrazte výsledok

2. Usporiadajte roztoky od najkyslejšieho po najzásaditejší:

- a) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-3} \text{ mol/dm}^3$
- b) $\text{pH} = 2$
- c) $[\text{OH}^-] = 10^{-2} \text{ mol/dm}^3$
- d) $[\text{OH}^-] = 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$
- e) $[\text{H}_3\text{O}^+] = 10^{-9} \text{ mol/dm}^3$






3. K daným roztokom solí priradte ich pH:

NH_4NO_3 KCl CH_3COONa

Kliknutím zobrazte výsledok

neutrálny
zásaditý
kyslý

ZÁVER

Žiakov práca v skupinách a s interaktívnou tabuľou zaujala. Diskutovali o návrhoch na riešenie úloh, analyzovali svoje riešenia, porovnávali výsledky riešení. Objavovanie a objavné vyučovanie považujem za dôležité, pretože sa žiaci nielen naučili požadovanú informáciu a zapamätali si ju, ale sa tiež učili tieto informácie aplikovať tak, aby mohli sami tvoriť zmysluplné otázky. Základom je teda kladenie otázok, na ktoré si žiak musí hľadať odpoveď na základe už získaných vedomostí alebo odpozorovaných skutočností z bežného života. Viesť žiakov k argumentácii a k zdôvodňovaniu svojich riešení - to sú kompetencie, ktoré žiaci využijú vo svojom ďalšom štúdiu ako aj v reálnom živote .

ZOZNAM POUŽITEJ LITERATÚRY

Pasch, M., Gardner, T. a kol. 1998. *Od vzdelávacieho programu k vyučovacím hodinám*. Praha: Portál, ISBN80-7178-127-4

Bloom, B.S. 1956. *Taxonomy of Educational Objectives. Cognitive domain*. New York, Mc Kay

Černotová M., 2005. *Ako komunikovať so žiakmi*. Metodicko-pedagogické centrum. 39 strán, dostupné na <http://www.mcpo.edu.sk/downloads/Publikacie/Ostatne/OSPED200602.pdf>, citované dňa 6. 5. 2013

Kmeťová J., Silný P., Medveď M., Vydrová M. 2010. *Chémia pre 1. ročník gymnázií*. Expol Pedagogika, ISBN 978-80-8091-174-4

Silný P., Brestenská B., Pichaničová I. 1999. *Úlohy a modely usmerňovania riešenia úloh zo všeobecnej chémie*. Expol Pedagogika, ISBN 80-967957-7-5

Primas, 2012. Modul 4, Kladenie otázok, dostupné na <http://www.primas.ukf.sk/aboutIBL.html>, citované dňa 26. 6. 2013

Primas, 2012. dostupné na <http://www.primas-project.eu/sk/index.do>, citované dňa 26. 6. 2013

ADRESA AUTORA

Mgr. Janka Juríková
Gymnázium
Golianova 68
949 01 Nitra
jajurikova@pobox.sk