



ÚŘAD PRO VYNÁLEZY
A OBJEVY

POPIS VYNÁLEZU K AUTORSKÉMU OSVĚDČENÍ

205431

(11)

(B1)

(51) Int. Cl.³

G 01 N 27/42

(22) Přihlášeno 12 07 78

(21) (PV 4652—78)

(40) Zveřejněno 29 08 80

(45) Vydáno 15 10 84

{75}

Autor vynálezu

HOLLE BEDŘICH ing., RUBÁŠ VLASTIMIL ing., MOST a
VÍTOVEC VLADIMÍR ing., LITVÍNOV

(54) Cela kolorimetrického měřicího zařízení s coulometrickým titrátořem s fotoelektrickou indikací

1

Předmětem vynálezu je uspořádání cely kolorimetrického měřicího zařízení s coulometrickým titrátořem s fotoelektrickou indikací, které je vhodné pro coulometrické titrace při stanovení bodu ekvivalence na základě barevné změny roztoku za přítomnosti indikátoru.

Používaná kolorimetrická měřicí zařízení s fotoelektrickou indikací titrátořů vyhodnocují barevné změny roztoků nalitých do kyvet nebo jiných vhodných nádob, které se prozařují světlem z boku nebo shora. U levnějších přístrojů se používá bílé světlo. Barevná změna roztoku se vyhodnocuje měřením rozdílu intenzity prošlého světla kyvetou za dvěma filtry. Barvy filtrů jsou doplňkové a volí se vhodně vzhledem k barevným změnám roztoku. Nákladnější přístroje používají monochromatické světlo, jejich součástí je proto monochromátor. Měří se intenzita prošlého světla nebo u dvoupaprskového přístroje rozdíl intenzit světla prošlého kyvetou s měřeným roztokem a kyvetou s referenčním roztokem. Barva světla se volí s ohledem na barevné změny roztoku.

Výhodou dražších přístrojů je přesné a citlivé měření barevných změn roztoků. Nevýhodou je složitost mechanické a optické konstrukce, nutnost použití elektrických zesilovačů s velkým zesílením a citlivých fo-

2

toelektrických prvků. Měřicí kyvety mají malý objem, jsou hranaté a musí mít stěny planoparalelní. Do takových kyvet se obtížně umísťují další díly titrátořů, např. míchadla, generační elektrody apod. V kyvetě lze provést jen jednu titraci a po jejím ukončení je nutné měnit ihned roztok. Lacinější přístroje, zejména s prozařováním shora, dovolují použití větších skleněných nádob např. kádínek, do kterých lze snadno umístit míchadla, generační elektrody apod. Ale zůstává u nich složitá mechanická konstrukce, neboť je nutné nádobu s roztokem přemístit do měřicí polohy, ve které je zastíněna proti okolnímu světlu. Další nevýhodou takových uspořádání je menší citlivost a tím i nižší přesnost měření, protože vedle barevné změny roztoku se jako rušivý vliv uplatní při jeho míchání i víření hladiny nebo změna výšky hladiny.

Výše uvedené nedostatky nemá uspořádání cely kolorimetrického měřicího zařízení s coulometrickým titrátořem s fotoelektrickou indikací podle vynálezu, která je tvořena válcovou skleněnou nádobou, opatřenou generačními elektrodami, jehož podstatou je, že do válcové skleněné nádoby, která je opatřena na své spodní části stínícím krytem je prostrčena stěnou válcové nádoby až k její protější stěně rovnoběžně se dnem skle-

něná trubka, svařená v místě průchodu se stěnou této válcové skleněné nádoby, přičemž skleněná trubka má konec uspořádaný uvnitř válcové skleněné nádoby uzavřený zátavem a jedním svým koncem jsou v ní upevněny světlovody, přičemž mezi skleněnou trubkou a dnem válcové skleněné nádoby je prostor pro magnetické míchadlo, proti vnitřnímu konci skleněné trubky je ve stěně válcové skleněné nádoby mělký vpich, ve kterém je upevněna žárovka a druhé konce světlovodů jsou zakončeny u filtrů doplňkových barev, proti nimž jsou upraveny fotoodpory zapojené do Wheatstonova můstku s odporem a potenciometrem.

Uspořádání kolorimetrické fotoelektrické cely coulometrického titrátoru odstraňuje některé nevýhody dřívějších uspořádání. Jeho výhodou je jednoduchá mechanická i elektrická konstrukce, odstranění vlivu víření a výšky hladiny na měření. Celu lze jednoduše použít ve spojení s coulometrickými titrátory a v jedné náplni roztoku lze provést více stanovení.

Na přiloženém výkresu je nakresleno uspořádání cely kolorimetrického měřícího zařízení s coulometrickým titrátorem s fotoelektrickou indikací podle vynálezu. Cela kolorimetrického měřícího zařízení s coulometrickým titrátorem 15 s fotoelektrickou indikací je tvořena válcovou skleněnou nádobou 1, opatřenou na spodní části stínícím krytem 16, v níž jsou umístěny generační elektrody 3 a do ní zasahuje stěnou válcové skleněné nádoby 1 až k její protější straně rovnoběžně se dnem skleněná trubka 7 svařená v místě průchodu se stěnou válcové skleněné nádoby 1, jejíž vnitřní konec je uzavřen zátavem, přičemž do skleněné trubky 7 jsou jedním koncem pevně zasunuty světlovody 8, mezi skleněnou trubkou 7 a dnem válcové skleněné nádoby 1 je prostor pro magnetické míchadlo 5, proti vnitřnímu konci skleněné trubky 7 je ve stěně válcové skleněné nádoby 1 mělký vpich, do kterého je upevněna žárovka 6 a druhé konce světlovodů 8 jsou zakončeny u filtrů 13 doplňkových barev, proti nimž jsou umístěny fotoodpory 10 zapojené ve Wheatstonově můstku s odporem 11 a potenciometrem 12.

Skleněná válcová nádoba 1 kolorimetrické fotoelektrické cely 14 coulometrického titrátoru 15 se např. při stanovení organických kyselin ve světelných ropných produktech naplní roztokem 2 tetrabutylamoniumjodidu ve směsi s etanolem a benzenem, do kterého se přidá několik kapek alkalické modři 6 B. Působením stejnosměrného elektrického proudu přiváděného na generační elektrody 3, z nichž katoda je platinová a anoda stříbrná, coulometrického titrátoru 15 se v roztoku 2 generuje titrační činidlo. Tím jsou

tetrabutylamoniumhydroxylové ionty vylučované na katodě. Roztok 2 je míchán magnetickou míchačkou 4 a magnetickým míchadlem 5. Míchání se změnou otáček upraví tak, aby v prostoru mezi žárovkou 6 a skleněnou trubkou 7, kde se provádí vlastní vyhodnocení barvy roztoku 2, nenastával vír. Roztok 2 je v tomto místě prozařován světlem žárovky 6, které dopadá na vstupy světlovodů 8 umístěné ve skleněné trubce 7, která je chráněna před působením roztoku 2. Světlo je vedeno světlovody 8 do fotoelektrického detektoru 9. Ten je vytvořen z můstku složeného z fotoodporů 10, odporu 11 a potenciometru 12. Světlo vystupující z konců světlovodů 8 prochází filtry 13 a dopadá na fotoodpory 10. Fotoelektrický detektor 9, žárovka 6 a generační elektrody 3 kolorimetrické fotoelektrické cely 14 jsou připojeny na coulometrický titrátor 15. Generací titračního činidla se postupně mění alkalita a působením indikátoru i zabarvení roztoku 2. Barva pro uvedený případ přechází z modré na červenou. Určitá sytost červeného zabarvení roztoku odpovídá bodu ekvivalence a můstek fotoelektrického detektoru 9 byl pro ni vyvážen. To znamená, že potenciometrem 12 bylo nastaveno nulové výstupní napětí můstku. Coulometrický titrátor 15 vždy, když je výstupní napětí fotoelektrického detektoru 9 nulové, přeruší další generaci titračního činidla rozpojením obvodu generačních elektrod 3. Po pipetaci vzorku do roztoku 2 ve válcové skleněné nádobě 1 se působením přidaných organických kyselin změnila barva roztoku 2. Změna barvy je vyhodnocena fotoelektrickým detektorem 9, na jehož výstupu se změnilo napětí. Na tuto změnu reaguje coulometrický titrátor 15, který uzavře obvod generačních elektrod 3. Tím se začne generovat titrační činidlo a titrací se celá soustava vrátí do bodu ekvivalence. Coulometrický titrátor 15 přitom změří elektrický náboj, který dodal k provedení titrace. Na základě Faradayových zákonů lze z něho stanovit obsah kyselin ve vzorku.

Jako coulometrický titrátor lze ve spojení s kolorimetrickou fotoelektrickou celou použít výhodně titrátor chráněný čl. patentem 147 031.

Uspořádání kolorimetrické cely může být obměněno tak, že skleněná trubka 7 se světlovody 8 neprochází stěnou válcové skleněné nádoby 1, ale je provedena ve tvaru L a je zavedena se shora. Obdobně je možné upravit i přívod světla od žárovky 6 světlovody X do roztoku 2. Po této obměně uspořádání, může být skleněná nádoba z neprůhledného materiálu, nebo lze vytvořit sondu, kterou je možné spolu s generačními elektrodami zasunout do prostoru s roztokem a v něm provést titraci.

Předmět vynálezu

Cela kolorimetrického měřicího zařízení s coulometrickým titrátozem s fotoelektrickou indikací, tvořená válcovou skleněnou nádobou opatřenou generačními elektrodami, vyznačená tím, že do válcové skleněné nádoby (1), která je opatřena na své spodní části stínícím krytem (16) je prostrčena stěnou válcové nádoby (1) až k její protější stěně rovnoběžně s jejím dnem skleněná trubka (7) svařená v místě průchodu se stěnou této válcové nádoby (1), přičemž skleněná trubka (7) má konec uspořádaný uvnitř válcové skleněné nádoby (1) uzavřený zátavem

a jedním svým koncem jsou v ní upevněny světlovody (8), přičemž mezi skleněnou trubkou (7) a dnem válcové skleněné nádoby (1) je prostor pro magnetické míchadlo (5) a proti vnitřnímu konci skleněné trubky (7) je ve stěně válcové skleněné nádoby (1) mělký vpich, v němž je upevněna žárovka (6) a druhé konce světlovodů (8) jsou zakončeny u filtrů (13) doplňkových barev, proti nimž jsou upraveny fotoodpory (10) zapojené do Wheatstonova můstku s odporem (11) a potenciometrem (12).

1 výkres

