دو فصلنامۀ
علمی-تحقیقی عینک علمي-څېړنیزه شپږ میاشتنۍ مجله
د امتیاز خاوند: لوګر د لوړو زده کړو مؤسسه/مؤسسۀ تحصیلات عالی لوګر
تاریخ جواز مجله: ۱۴۴۴/۱۱/۱۴

# په تیتریشن کې د اندیکاتورونو څېړنه

**پوهنمل محمد جاوید ستانکزی**
کیمیا څانګه، ښوونه او روزنه پوهنځي، لوګر د لوړو زده کړو مؤسسه، لوګر: افغانستان.
برېښنالیک: m.javidstanikzai@yahoo.com

**لنډیز**

**د مسئلې بیان:** تیتریشن یوه کمیتي تحلیلي کړنلاره ده، چې په محلول کې د پېژندل شوي تعامل کونکي غلظت معلومولو لپاره کارول کیږي، چې د تحلیلي کیمیا په څینو ټاکلو برخو کې ډېر مهم دی لکه د درملو په صنعت کې. په دې توګه تحلیلي کړنلارې د کیمیا او اړوندو علومو د بنسټیزو اصولو پایله ګڼل کیږي.

**موخه:** د دې مطالعې موخه د تیتریشن په عملیه کې د یو مناسب تیزابی او یا قلوی اندیکاتور کارونه ده. تیتریشنونه په حقیقت کې د مختلفو صنعتي محصولاتو د کیفیت رامینځته کولو کې ډېر مهم دي، لکه په عمده ډول تیزابونه یا قلوي. په نمونه کې د ترسره شوي تیتریشن پایلې تېز او جلا مساوي ټکو ته اړتیا لري، چې د یوه مناسب تیزابي او یا قلوي اندیکاتورونو په کارولو سره پیژندل کیږي.

**څېړندود:** دا علمي څېړنه ده چي له مختلفو خارجي منابعو څخه په کي استفاده شوې ده.

**پایلیزه:** دا مقاله د هغو څېړونکو لپاره د معلوماتو غوره سرچینه ده چې پلان لري د تیزاب او قلوي اندیکاتورونو په اړه څېړنې ترسره کړي، د ورته اندیکاتورونو چمتو کول او همدارنګه د درملو، کیمیاوي توکو او نورو ریجنټونو د ارزونې لپاره د تیتریشن میتودونه معرفي کوي، چې په تحلیلي کیمیا کې کارول کیږي.

**کلیدی کلیمې**: اندیکاتور، pH، تیتریشن.

**استناد**: ستانکزی، محمدجاوید. (۱۴۰۳). د تیترشن په عملیه کې د اندیکاتورونو څېړنه. ***عینک** علمي*-څېړنیزه مجله، لومړی کال، دویمه ګڼه: ۲۵-۳۶.
خپرندویه اداره: لوګر د لوړو زده کړو مؤسسه
© د لیکوال یا لیکوالانو حق.

**سریزه**

اندیکاتور یو نا توانه تیزاب یا کمزوری قلوي دی، چې د رنګ د بدلون سبب ګرځي، څکه چې د هایدروجن ($H^+$) یا هایدروکسایډ ($OH^-$) آیونونو غلظت په ابي محلول کې بدلیږي. اندیکاتورونه ډیری وختونه د تیزاب او قلوي عکس العمل د نتیجې د پیژندلو لپاره په تیتریشن کې کارول کیږي (Mendham, j. 2012). اندیکاتورونه د pH ارزښتونو د اندازه کولو او په زړه پورې رنګ بدلولو لپاره هم کارول کیږي (Kasture, A. V. 2005). کله چې د هایدرونیم ایون غلظت ځانګړې اندازې ته ورسیږي، ځینې عضوي مادې په رقیق محلول کې رنګ بدلوي. نوموړې مواد چې د یوه محلول pH ټاکلو لپاره کارول کیږي، د تیزاب او قلوي اندیکاتور بلل کیږي (Bahl, B.S 2018). د تیزابو او قلویو اندیکاتورونه کمزوری عضوي اسیدونه دي یا کمزوری عضوي قلوي دي(Raymond, C 2005). حجمي تحلیل په تحلیلي کیمیا کې یو مهم تخنیکي اصل دی (Joanna, K. 2019).

د تیتریمتریک تجزیې میتود اصل د لومړي ځل لپاره په 18 پیړۍ کې د Gay - lussac لخوا معرفي او همدارنګه یې د حجمیت په توګه یې تشریح کړ، چې وروسته د Titration په نوم یاد شو (Axel, J1988). که څه هم د ارزونې میتود خورا زوړ دی، خو د عصري کولو ځینې نښې یې شته لکه د پوټینټیومیټریک[1] د میتودونو اصلي کشف او کره والي ته یې وده ورکوي. د اصلي ټکي کشف کول په ځانګړي ډول د تیزابو او قلوي تیتریشن خورا مهم دی، له همدې امله د یوه اندیکاتور پېژندنه چې کولی شي اصلي نقطې ته د رسیدو سره سم خپل رنګ بدل کړي، چې دا عملیه د ټیټریمیټریک په تحلیل کې خورا مهم اصل دی. په کیمیا کې د هایدروجن ایونونو غلظت [$H^+$] ته pH وایي. په عمومي ډول د هایدروجن آیونونو غلظت [$H^+$] خورا لږ شمیر لري، له همدې امله دوی د pH له مخې معرفي شوي (Jonathan. 2010).

$$\mathrm{pH} = -\log[H^+]$$

د pH مفهوم د هایدروجن ایون غلظت د څرګندولو لپاره خورا اسانه دی او په ۱۹۰۹م کال کې د سورنسن[2] لخوا معرفي شو(William, B. Jensen 2004). په عمومي ډول pH د نورو مقدارونو د څرګندولو لپاره هم کارول کیږي(Bates R. G. 1973). د مختلفو اسیدیک محلولونو د هایدروجن آیون غلظت د معلومولو لپاره په تجربي ډول ټاکل شوی و، دوی بیا د ریاضیکي اړیکو په کارولو سره pH مقدار ته بدل شوي.

**مواد اوڅېړندود**

ددې مقالې موضوعات د مختلفو موجوده سرچینو لکه: کتابونه، مختلف ژورنالونه او انټرنېټ د څېړنې او بیاکتنې خپرو شوبو مقالو څخه ټول شوي. یاده څېړنه د تیزابو او قلوي اندیکاتورونو په اړه ترسره

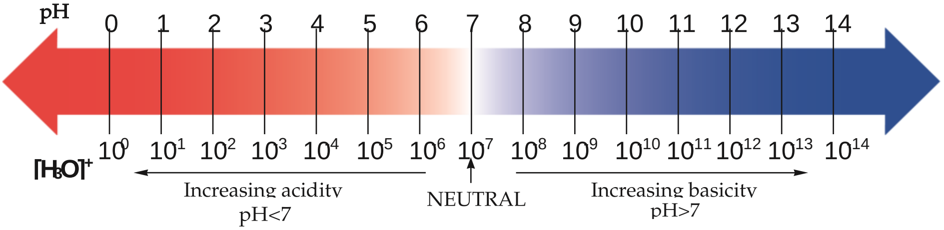
[1] Potentiometric.

[2] Sorenson.

شوې، چې د اندیکاتورونو چمتو کول او همدارنګه د درملو، کیمیاوي توکو او نورو ریجنټونو د ارزونې لپاره د تیتریشن مېتودونه معرفي کوي.

### د تیزابو او قلویو طبقه بندي

محلولونه، ریجنټونه او کیمیاوي مواد، چې د pH پر بنسټ د طبقه بندی مفکوره رامینځته کوي د تیزابونو او قلویو په نوم یادیږي (Raymond, C. 2008). هغه ریجنټ یا کیمیاوي توکي، چې د pH يې له ۷ څخه کم مونډل کیږي تیزابونه او هغه کیمیاوي مواد چې د ۷ څخه پورته اندازه کیږي د قلویو په نوم یادیږي.




انځور-۱: د تیزابو او قلوی ساحه.

د محلول pH کیدای شي د هغه رنګ په واسطه هم وپیژندل شي، چې دا په ځینو ټاکل شویو موادو کې تولید کیږي، کوم چې د pH اندیکاتورونو په توګه یاد شوي.

په لومړي ځل په 1664 م کال کې د رابرټ بایل لخوا د اسید او قلوي اندیکاتورونو په طبیعي رنګ کارولو په توګه د هغه د انتشاراتو "د رنګونو تجربوي تاریخ" تر عنوان لاندې ټولګه کې راپور ورکړل شوی. په حقیقت کې، بایل د دې موادو د تجربوي طبقه بندي لپاره د اندیکاتورونو په کارولو سره د تیزابونو او قلویو په لومړی تیوری کې مهمه ونډه درلوده (Robert, B. 1664).

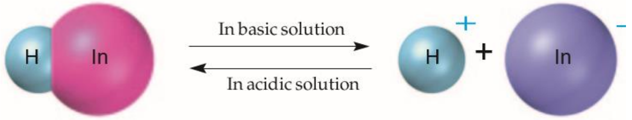
### د اندیکاتورونو نظریه

په عمومي توګه هغه تیوري چې د تیزاب او قلوي اندیکاتورونو کاري اصولو ته لاره هواروي، دوه ډوله دي چې د اوسټوالډ تیوري او د کوینونایډ تیوری په نوم نومول شوي دي (Vishnoy, N.K 2010).

### د اوسټوالډ نظریه

د دې تیوری له مخې، د هر تیزاب او قلوي اندیکاتور یو ناتوانه اسید یا کمزوری قلوي دی. دوی کولای شي د اړوندو ایونونو سره جلا او په جلا شوي شکل سره په انډول کې وي. نوموړې نظریه د Le Chatlier اصول تعقیبوي؛ ترڅو د تیزابو یا قلوي د اضافي او غیر اضافی احساس شوی فشار پرمهال تنظیم کړي. له همدې امله دواړو اړخونو ته یو ایونایز شوې او یا غیر ایونایز شوی اندیکاتور انډول جوړوي، لیږدول کیږي او همدارنګه د رنګ بدلون رامینځته کوي، (KA, S., Anoobkumar 2020).

د اسید او قلوي اندیکاتور په پام کې ونیسئ، هغه چې په طبیعت کې ضعیف تیزابي خاصیت و لري مثال: $HIn$ چې کولای شي د $H^+$ او $in^-$ سره جلا او په لاندې ډول ښودل شوي:




$$HIn \longrightarrow H^+ + In^-$$

$$pKa = \frac{[H^+][In^-]}{[HIn\,]}$$

په ورته ډول، کله چې اخیستل شوی اندیکاتور یو ضعیف قلوي وي، نو د InOH په توګه ښودلای او په لاندې ډول جلا کیږي، لکه:

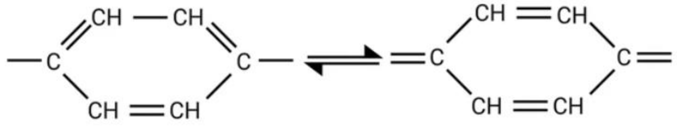
$$InOH \longrightarrow In^+ + OH^-$$

$$pKb = \frac{[In^+][OH^-]}{[InOH\,]}$$

اندیکاتورونه په مختلفو pH کې مختلف رنګونه لري. په دې اندول کې د اسید یا قلوی اضافه کول د فشار احساس کوي. نوموړی اندول چې کله یوې خوا ته ولیږدول شي، فشار کمیږي او د اندیکاتور د رنګ دتغییر لامل ګرځي.

**د کوینونواید[1] نظریه**

نوموړې تیوري د اسید او قلوي اندیکاتورونو لخوا د pH د تغیراتو په جریان کې د جوړښتي بدلونونو په پېژندلو کې ګټوره ثابتیږي. دا نظریه بیانوي چې اندیکاتورونه توتومیرونه دي، چې د یوه مرکب په بینزینایډ او کوینونوایډ شکلونو کې شته. اندیکاتورونه په خپل روښانه رنګ کې د بینزینایډ په بڼه او په تیاره رنګ کې د کوینونوایډ په بڼه ښودل کیږي، چې په پایله کې د منځني pH پورې اړه پیدا کوي.



دواړه بڼې مختلف رنګونه لري. د رنګ بدلون د یو توتومیریک شکل یې په بل باندې اړوي. په عمومي ډول یو یې تیزابي متوسط شکل او بل یې په الکالین متوسطه بڼه کې شته. په دې توګه، د تیتریشن په جریان کې منځنی له تیزاب څخه الکالین یا برعکس بدلیږي. په pH کې بدلون یو توتومیریک شکل په بل بدلوي او پدې توګه د رنګ بدلون واقع کیږي.
.(KA, S., Anoobkumar 2020)

---

[1] Quinonoid.

**اندیکاتورونه**

اندیکاتورونه هغه مواد دي، چې محلول یې د pH د بدلون له امله رنګ بدلوي او د تیزابونو او قلویو اندیکاتور بلل کیږي. دا معمولاً کمزوری تیزاب او قلوي دي، مګر د تیزابو او قلوي کانجوګیت شکلونه د دوی د جذب طیف کې د توپیر له امله مختلف رنګونه لري. د معلوماتو پر بنسټ لس مشهور ریجنټونو، چې په موفقانه ډول د اندیکاتورونو په توګه کارول کیږي په لاندې جدول کې ښودل شوي دي.

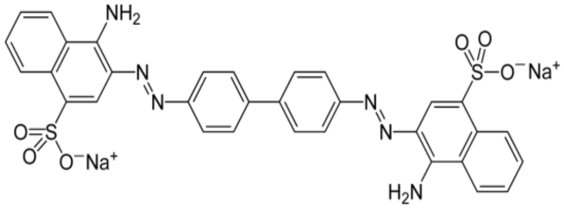
جدول-۱: اندیکاتورونه، د pH ساحه او د رنګ بدلونونه.

| ګڼه | اندیکاتور | د pH ساحه | | رنګ | |
|---|---|---|---|---|---|
| | | | | تیزاب | قلوي |
| 1 | Thymol Blue | 1.2 | 2.8 | سور | آبی |
| 2 | Congo Red | 3.0 | 5.0 | آبی | سور |
| 3 | Methyl Orange | 3.0 | 6.3 | سور | ژیړ |
| 4 | Bromocresol Green | 4.0 | 5.6 | ژیړ | آبی |
| 5 | Methyl Red | 4.2 | 6.2 | نیلي | ژیړ |
| 6 | Bromothymol Blue | 6.0 | 7.6 | ژیړ | آبی |
| 7 | Phenol Red | 6.8 | 8.2 | ژیړ | سور |
| 8 | Phenolphthalein | 8.0 | 10 | بې رنګ | نیلي |
| 9 | Thymolthalein | 8.8 | 10.5 | بې رنګ | آبی |
| 10 | Neutral red | 6.8 | 8.0 | سور | ژیړ |

**کانګو[1] رید**

IUPAC نوم:

Disodium4-amino-3-[4-[4-(1-amino-4-sulfonatonaphthalen-2-yl) diazenylphenyl] phenyl] diazenyl-naphthalene -1sulfonate




د کانګورید اندیکاتور د bis (diazonium) مشتق د benzidine او naphthionic اسید سره د azo coupling لخوا چمتو شوي، چې د تحلیلي کیمیا سربیره، په مایکروبیولوژي کې هم د ګټور

[1] Congo Red.

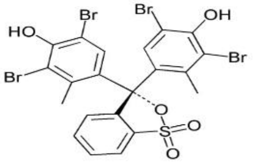
ریجنټ په توګه کارول کیږي(Kopecka, M., & Gabriel,M 1992). کانګورید رنګ په امیلایډوسس[1] تشخیص لپاره، د نباتاتو او فنګسي حجروي دیوالونو او د ګرام منفي باکتریا وو د بهرنۍ غشا د رنګ آمیزۍ لپاره کارول کیږي.

دا رنګ د اکانتامویبا، نایګلیریا او نورو امویل سیستونو د کشف لپاره د فلو سایټو میټري تجربو کې هم کارول کیدای شي(KA, S., Anoobkumar 2020).

**شین بروموکریزول**[2]

IUPAC نوم:

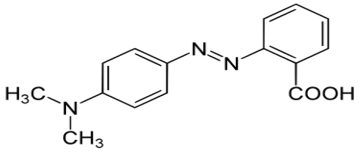
2,6-Dibromo-4-[7-(3,5-dibromo-4-hydroxy-2-methyl-phenyl)-9,9-dioxo-8-oxa 9λ6thiabicyclo [4.3.0] nona -1,3,5-trien-7-yl]-3-methylphenol.




دا د رنګونو په ټولګي پورې اړه لري، چې د سلفونیفتالین په نوم یادیږي. دا په تیتریشن کې د pH اندیکاتور په توګه کارول کیږي لکه د مایکرو ارګانیزمونو او تیتریشنونو لپاره د ودې میډیا. په کلینیکي تمرین کې، دا معمولا د تشخیص تخنیک په توګه کارول کیږي. د Bromocresol Green ترټولو عام کارول د تي لرونکو وینې نمونو کې د سیرم البومین غلظت اندازه کول دي، د پښتورګو ناکامۍ او د ځیګر ناروغۍ احتمالي قضیو کې د pH اندیکاتور او د DNA agarose جیل الکتروفورسس لپاره د رنګ بدلون په توګه کارول کیږي (Garcia Moreira, V. 2018). د امونیا کشف، د انسان پلازما او سیرومو کې د البومین اندازه کول شامل دي. د پوستکي او سترګو له تماس څخه یې باید مخنیوی وشي، ځکه کیدای شي د خارښ لامل شي(KA, S., Anoobkumar 2020).

**میتیل رید**[3]

IUPAC نوم: 2-{[4-(Dimethylamino) phenyl]diazenyl}benzoic acid




---

[1] Amyloidosis.

[2] Bromocresol Green.

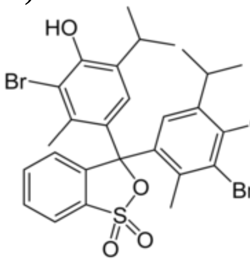
[3] Methyl Red.

میتیل ریډ یو اندیکاتور رنګ دی، چې په تیزابي محلولونو کې سور کیږي. دا د ایزو رنګ دی او یو تیاره سور کرسټال پوډر دی. میتیل سور د pH اندیکاتور دی؛ دا د 4.4 څخه کم pH کې سور دی، ژیړ pH له 6.2 څخه ډیر دی(KA, S., Anoobkumar 2020).

**نیلي بروموتیمول**[1]

IUPAC نوم:

4,4′-(1,1-Dioxido-3H-2,1-benzoxathiole-3,3-diyl)bis(2-bromo-6-isopropyl-3- methylphenol)

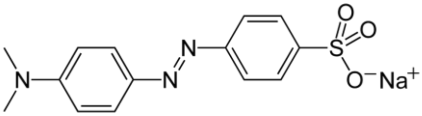



نیلي بروموتیمول په محلول کې د ضعیف اسید په توګه کار کوي. دا اکثراً په تیتریشنو کې کارول کیږي د اندازه کولو موادو ته اړتیا لري چې نسبتا غیر جانبدار pH ولري. یو عام استعمال یې په مایع کې د کاربونیک اسید شتون اندازه کولو لپاره دی. دا د تنفسي اختلالاتو په درملنه کې ګټور دی، چې په تیزابي pH کې ژیړ او په القلي pH کې نیلي رنګ لري(Dean, V. S. 1996).

**میتایل اورنج**

IUPAC نوم:

Sodium 4-{[4- (dimethylamino) phenyl]diazenyl} benzene-1-sulfonate

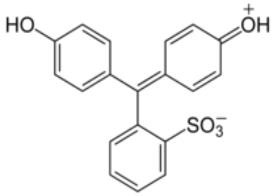



میتایل اورنج د pH اندیکاتور دی، چې ډیری وختونه د pH مقدار کې د روښانه او جلا رنګ توپیر له امله په تیتریشن کې کارول کیږي. میتایل اورنجي سور رنګ په تیزابي متوسطه کې او ژیړ رنګ په القلي مینځ کې ښیي؛ ځکه چې دا د منځني ځواک تیزاب په pH کې رنګ بدلوي. دا معمولا د تیزابونو لپاره په تیتریشن کې کارول کیږي. میتایل اورنج میتوجینک خاصیتونه لري (Chung, K. T. & Fulk, G. E. 1978). د مستقیم تماس څخه یې باید ډډه وشي، ځکه چې یوه خطرناکه ماده ده.

[1] Bromothymol Blue.

**فینول رید** [1]

IUPAC نوم: 4,4'-(1,1-Dioxido-3H-2,1-benzoxathiole-3,3-diyl) diphenol

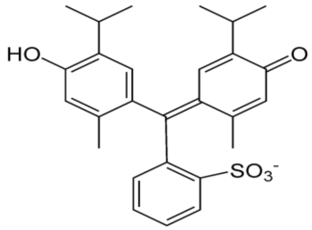



فینول رید په تیزابي pH کې ژیړ او په القلي pH کې سور رنګ لري. چې کله د pH اندازه له 8.2 څخه لوړه شي؛ نو سور فینول په روښانه ګلابي رنګ بدلیږي. سور فینول د سور کرسټال په توګه شته، چې باثباته وي. په هوا کې د سور فینول محلول د pH اندیکاتور په توګه کارول کیږي، سور فینول د پښتورګو له لارې د وینې عمومي جریان اتکل کولو لپاره کارول کېده؛ خو اوس دومره نه کارول کیږي(Sheikh, M. I. 1972).

**نیلي تایمول** [2]

IUPAC نوم:

(4-[9-(4-hydroxy-2-methyl-5-propan- 2-yl-phenyl) -7,7dioxo-8-oxa - 7λ6 thiabicyclo [4.3.0]nona-1,3,5-trien-9yl]- 5-methyl-2-propan-2-yl-phenol)

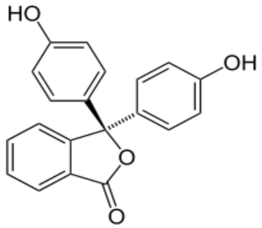



دا د thymolsulphonaphthalein په نوم هم پیژندل کیږي. چې د تایمول څخه ترکیب شوی او د قوي pH حس کوونکي په توګه کارول کیږي (Zaggout, F. R. 2006).

[1] Phenol Red.
[2] Thymol Blue.

**فینول فتالین**[1]

IUPAC نوم: 3, 3-Bis(4-hydroxyphenyl)-2-benzofuran-1(3H)-one

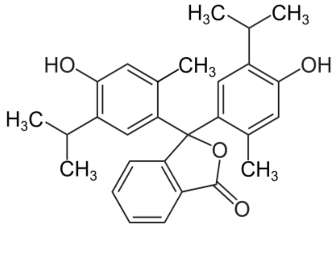



Phenolphthalein یو کیمیاوي مرکب دی، چې د $C_{20}H_{14}O_4$ فورمول لري. Phenolphthalein اکثراً د تیزابو او قلوي تیتریشن کې د اندیکاتور په توګه کارول کیږي. دا د رنګونو ټولګې پورې اړه لري، چې د Phthalein رنګونو په نامه پیژندل کیږي. دا په تیزابي محلولونو کې بې رنګه او په القلي محلولونو کې په ګلابي بدلیږي. د فینول فتالین عام استعمال د تیزابو او قلوي تیتریشن کې د اندیکاتور په توګه دی. دا د نړیوال اندیکاتور د یوې برخې په توګه هم کار کوي، د سور میتایل، نیلي بروموتایمول، او نیلي رنګه تایمول سره یوځای د فینول فتالین اندیکاتور په کارولو سره په تیتریشنونو کې د مساوي نقطې له ګلابي څخه بې رنګه ته د رنګ بدلون لخوا پیژندل کیږي یا برعکس د ټایټرینټ په توګه په ترتیب سره د القلي کارولو پورې اړه لري (Canarache, A. 2006). Phenolphthalein د قوي القلي په وړاندې د قوي تیزابونو په تیتریشن کې د انتخاب اندیکاتور دی. د 8.0 څخه تر 10.0 پورې د pH د مثالي کاري سلسلې درلودل، دا یو ځانګړی او تیز رنګ بدلون ورکوي، چې د مساوي نقطې اسانه پیژندنه په نښه کوي(KA, S., Anoobkumar 2020).

**تایمول فتالین**[2]

IUPAC نوم:

3,3-bis(4-hydroxy-2-methyl-5-propan-2-ylphenyl)-2benzofuran-1-one




[1] Phenolphthalein.
[2] Thymolphthalein.

Thymolphthalein د Phthalein رنګ دی، چې د تیزابو او قلوي اندیکاتور په توګه کارول کیږي. دا د معیاري القلیی محلولونو په مقابل کې د فاسفوریک اسید تیتریشن په څیر پولي پروټیک سیستمونو کې کارول کیږي. په تیزابی pH کې بې رنګه دی او په لوړني pH کې نیلي دی. د مساوي نقطې ټاکل د بې رنګه څخه نیلي رنګ ته بدلون مومي او برعکس - د ټایټرینټ په توګه په ترتیب سره د القلي په کارولو پورې اړه لري(KA, S., Anoobkumar 2020).

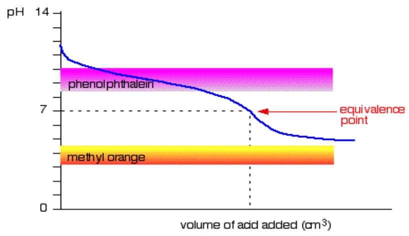
**نیچرل رید**[1]

IUPAC نوم: 3-Amino-7-dimethylamino-2-methylphenazine hydrochloride

سور نیچرل د pH اندیکاتور په توګه کار کوي. د pH 6.8 او 8.0 ترمنځ له سور څخه ژیړ ته بدلیږي. سور نیچرل (تولوین د یورودین) رنګ دی، چې معمولا په هستولوژي کې کارول کیږي. غیر جانبدار سور د اډرینال کرومافین جرو ک

**د کمزورو تیزابو په مقابل کې د کمزوری قلوي تیتریشن**

په عملي توگه د یوه واحد اندیکاتور په شتون کې د کمزوری قلوي په وړاندې د کمزوری تیزابونو تیتریشن کول امکان نه لري؛ ځکه چې ددې ډول تیتریشن په منحني کې هیڅ عمودي سیمه نه لیدل کیږي. له همدې امله سپارښتنه کیږي، چې د غوره بدیل میتودونو څخه کار واخلئ لکه د مخلوط اندیکاتورونو کارول یا نور الکترو کیمیاوي میتودونه لکه پوټینټومیټري[۱] یا کنډکټومیټري[۲].




انځور-۵: د ضعیف تیزابو په مقابل کې د ضعیف قلوي تیتریشن گراف.

**پایلیزه**

د تیتریشن لپاره د اندیکاتورونو کارولو په اړه ترسره شوې څېړنه خورا گټوره ده؛ ترڅو د ریجنټونو په اړه معلومات راټول کړي، چې د IUPAC له نوم څخه پیل کیږي. د تیزابو او قلوي تیتریشن یو تجروبه لرونکی تخنیک دی چې د تیزابو یا قلوي لرونکي محلول په اړه معلومات ترلاسه کولو لپاره کارول کیږي. د تیتریشنونو لپاره د اندیکاتورونو په توگه د ریجنټونو کارول او د ټاکل شوي ډول تیتریشنونو لپاره د دوی انتخابونه په ښه توگه پوهیدل. څېړنه د ریجنټونو په اړه د پوهې یوه ښه سرچینه پاتې شوې چې په عمومي ډول د اندول کولو ټکي د پیژندلو لپاره د اندیکاتورونو په توگه په تیتریشن کې کارول کیږي.

## References

Axel, J. (1988). The development of the titration methods: Some historical annotations, Analytica Chimica Acta, 206: 97-109.

Bahl, B.S., Arun Bahl, G. D. Tuli. (2018). Essentials of chemistry, 26th edition, S.Chand Publications, New Delhi: 963.

Bates R. G. (1973). Determination of pH: Theory and Practice, 2nd Edition, John Wiley & Sons, New York: 16.

Canarache, A., Vintila, I. I., & Munteanu, I. (2006). Elsevier's Dictionary of Soil Science: Definitions, and Spanish Word Translations. Elsevier.

Chung, K. T., Fulk, G. E., & Andrews, A. W. (1978). The mutagenicity of methyl orange and metabolites produced by intestinal anaerobes. Mutation Research/Genetic Toxicology, 58(2-3), 375-379.

[1] Potentiometry.

[2] Conductometry.

Dean, V. S., Dingley, J., & Vaughan, R. S. (1996). The use of bromothymol blue and sodium thiopentone to confirm tracheal intubation. Anaesthesia, 51(1), 29-32.

Garcia Moreira, V., Beridze Vaktangova, N., Martinez Gago, M. D., Laborda Gonzalez, B., Garcia Alonso, S., & Fernandez Rodriguez, E. (2018). Overestimation of albumin measured by bromocresol green vs bromocresol purple method: influence of acute-phase globulins. Laboratory medicine, 49(4), 355-361.

Geraerts, M., Willems, S., Baekelandt, V., Debyser, Z., & Gijsbers, R. (2006). Comparison of lentiviral vector titration methods. *BMC biotechnology*, *6*, 1-10.

Joanna, K., Alan, T. (2019). Titrimetry – an overview, Encyclopedia of Analytical Science (Third Edition), 111-120.

Jonathan, C., Tony, B. (2010). Chemistry for the Biosciences: The Essential Concepts, 2nd edition, Oxford University press: 559.

KA, S., Anoobkumar, K. I., & Rasa, O. K. (2020). pH Indicators: A Valuable Gift for Analytical Chemistry.

Kasture, A.V., Mahadik, K.R., Wadodkar, S.G., More, H.N. (2005). A Textbook of Pharmaceutical Analysis. (11th edition). Maharashtra, India Nirali Prakashan: 6-10.

Kopecká, M., & Gabriel, M. (1992). The influence of Congo red on the cell wall and (1→ 3)-β-dglucan microfibril biogenesis in Saccharomyces cerevisiae. Archives of Microbiology, 158(2), 115126.

Mendham, J., Denney, R. C., Barnes, J. D., Thomas, M. J. (2012). Vogel's textbook of quantitative chemical analysis, (6), New Delhi, Pearson Publishers: 296-97.

Nag, M., Paul, R. K., Biswas, S., Dasgupta, D., Roy, D., Bhattacharjee, P., ... & Mallick, A. (2023). A Review on Application of Natural Indicators in Acid-base Titration. Pharmacognosy Reviews, 17(34).

Nag, M., Paul, R. K., Biswas, S., Dasgupta, D., Roy, D., Bhattacharjee, P., ... & Mallick, A. (2023). A Review on Application of Natural Indicators in Acid-base Titration. *Pharmacognosy Reviews*, *17*(34).

Patil, S. B., Kondawar, M. S., Ghodke, D. S., Naikwade, N. S., & Magdum, C. S. (2009). Use of flower extracts as an indicator in acid-base titrations. Research Journal of Pharmacy and Technology, 2(2), 421-422.

Raymond, C. (2005). Physical chemistry for the Bio Sciences, University science books, Sausalito: 287.

Raymond, C. (2008). Chemistry, 9 th edition, Tata macgraw hill publishing company, New Delhi: 717.

Robert, B. (1664). Experiments and considerations touching colours, London: 245-88.

Sheikh, M. I. (1972). Renal handling of phenol red. I. A comparative study on the accumulation of phenol red and p-aminohippurate in rabbit kidney tubules in vitro. The Journal of physiology, 227(2), 565.

Singh, S., Bothara, S. B., Singh, S., Patel, R., & Ughreja, R. (2011). Preliminary Pharmaceutical Characterization of some Flowers as natural indicator: acid-Base titration. Pharmacognosy journal, 3(22), 39-43.

Vishnoy, N.K., Shukla, R.J. (2010). Textbook of Physical chemistry, Vol 2, Ane Books Pvt. Ltd, New Delhi: 196-198.

William, B. Jensen. (2004). The Symbol for pH, J. Chem. Educ., 81: 21.

Zaggout, F. R., El-Nahhal, I. M., Qaraman, A. E. F. A., & Al Dahoudi, N. (2006). Behavior of thymol blue analytical pH-indicator entrapped into sol–gel matrix. Materials Letters, 60(29-30), 3463-3467.

Two quarterly
Ainak Academic- Research Journal
Logar Higher Education Institute
Journal license date: June/2023

# Investigation of Indicators in Titration

**Mohammad Javid Stanikzai**
Chemistry Department, Education_Faculty, Logar Higher Education Institute.
m.javidstanikzai@yahoo.com

## ABSTRACT

**Problem statement**: Titration is a quantitative analytical procedure used to determine the concentration of a known reactant in a solution. Analytical chemistry is very important in certain areas such as the pharmaceutical industry, where analytical procedures are considered the result of basic principles of chemistry and related sciences.
**Objective**: The purpose of this study is the functions of a suitable acid or base indicator in the titration process. Titrations are actually very important in establishing the quality of various industrial products, such as mainly acids or bases. The results of a titration performed on a sample require sharp and distinct equilibrium points that are identified using a suitable acid or base indicator.
**Methods:** This is an educational research wherein various external resources have been utilized.
**Conclusion**: This article is an excellent source of information for researchers who plan to conduct research on acid and base indicators, the preparation of such indicators, and also introduces titration methods for the evaluation of drugs, chemicals, and other reagents. Used in analytical chemistry.

**Key words**: Indicator, pH, Titration.

**Cite this article**: Stanikzai, Mohammad Javid.(2024). Investigation of Indicators in Titration, Ainak Academic – Research Journal (Two Quarterly). 1(2): 25-38
Logar Higher Education Institute © The Author(s