

## POTANSİYOMETRİK TİTRATÖR HI902C TEKNİK ŞARTNAMESİ

1. Cihaz ithal malı olmalıdır.
2. Cihaz ekranı en az 7.5" (320 x 240 piksel) grafiksel renkli LCD ekran olmalıdır.
3. Cihaz ekranında titrasyon eğrisi analizle eş zamanlı bir şekilde grafiksel olarak görülebilmelidir. Bu grafik "harcanan titrant hacmine karşı ph değeri" veya "harcanan titrant hacmine karşı 1. türev değeri" olarak görüntülenebilmelidir.
4. Cihaz mV ölçümünü  $\pm 0.1$  mV hassasiyetle ve pH ölçümü  $\pm 0.001$  pH hassasiyetle gerçekleştirmelidir.
5. Yapılacak analiz metoduna (geri titrasyon, linked titrasyon vb) ve kullanıcının talebine göre cihaza 2 büret, 2 pompa ve **2 analog board bağlanabilir** olmalıdır.
6. Cihaz pompası 1/40.000 basamaklı pistonlu pompa tahrikine sahip olmalı ve sayede çok hassas ve küçük dozajlamalar yaparak yüksek hassasiyette sonuçlar elde etmeyi sağlamalıdır.
7. Cihazla asit-baz, redoks, çöktürme, kompleksometrik, sulu ve susuz, iyon selektif ve arjentometrik titrasyonlar yapılabilirdir.
8. Cihaz dinamik dozajlama ve lineer dozajlama özelliklerine sahip olmalıdır.
  - a. Dinamik dozajlama özelliği sayesinde titrasyon hücresindeki potansiyel değişime bir limit konulabilmeli ve bu limite bağlı olarak titrant eklemesi yapılmalıdır.
  - b. Lineer dozajlama özelliği sayesinde dozajlamalar arasında sabit bir titrant hacim farkı önceden tanımlanabilmelidir.
9. Cihaz aynı zamanda mV, pH, ve ISE ölçer olarak da kullanılabilir ve bu ölçümler için de veri kaydı yapılabilir.

### pH ölçümlerinde:

- Cihazda pH ölçümleri  $\pm 0.001$  pH hassasiyette gerçekleştirilebilmelidir.
- Cihaz pH ölçüm modunda kalibrasyon için kullanılacak tampon çözeltilerin seçimi otomatik, semi otomatik veya manuel olarak yapılabilir.
- Cihaz kullanıcıya istediği pH tamponları kullanabilmesi için en az 5 tane müşteri-spesifik tampon çözelti kaydına imkan sunmalıdır.
- Kullanıcı pH kalibrasyonu için günlük veya periyodik olarak bir hatırlatma kurabilmeli ve isterse bu özelliği inaktive edebilmelidir.
- Cihazda pH ölçüm modunda verilerin kaydının otomatik olarak alınması için belirli bir zaman aralığı set edilebilmelidir.
- Cihaz pH ölçümü için GLP verilerini (tarih, saat, kalibrasyon verileri vb) kaydedebiliyor olmalıdır.
- Cihaz pH ölçümünde sinyal stabilitesi için hızlı, orta ve hassas olarak üç farklı modda ölçüm yapmaya imkan sunmalıdır.
- Cihazda pH ölçümü X.X, X.XX veya X.XXX okunabilirlikte yapılabilir.
- Cihazda pH ölçümü modunda kullanılabilen cihaza entegre 0-2.500 rpm arası karıştırma yapabilen bir üstten karıştırıcı olmalıdır.

### mV ölçümlerinde:

- Cihazda mV ölçümleri  $\pm 0.1$  mV hassasiyette gerçekleştirilebilmelidir.
- Cihazda mV modunda verilerin kaydının otomatik olarak alınması için belirli bir zaman aralığı set edilebilmelidir.
- Cihaz mV ölçümünde sinyal stabilitesi için hızlı, orta ve hassas olarak üç farklı modda ölçüm yapmaya imkan sunmalıdır.
- Cihazda mV ölçümü modunda kullanılabilen cihaza entegre 0-2.500 rpm arası karıştırma yapabilen bir üstten karıştırıcı olmalıdır.

### ISE ölçümlerinde:

- Cihazda ISE ölçümleri monovalent iyonlar için  $\pm 0.5\%$ ; divalent iyonlar için ise  $\pm 1.0\%$  hassasiyette gerçekleştirilebilmelidir.
  - Cihaz ISE modunda sıcaklık kompenzasyonu aktive ve inaktive edilebilir olmalıdır. Sıcaklık kompenzasyonu özelliği aktif olduğu durumda "izopotansiyel nokta" verisi girilebilmelidir.
  - Cihaz kullanıcıya istediği standartları kullanabilmesi için en az 5 tane müşteri-spesifik standart kaydına imkan sunmalıdır.
  - Kullanıcı ISE kalibrasyonu için günlük veya periyodik olarak bir hatırlatma kurabilmeli ve isterse bu özelliği inaktive edebilmelidir.
  - Cihaz ISE ölçümü için GLP verilerini (tarih, saat, kalibrasyon verileri vb) kaydedebiliyor olmalıdır.
  - Cihazda ISE ölçüm birimi ppt (g/L), ppm (mg/L), ppb ( $\mu\text{g/L}$ ), mg/mL, M (mol/L), mmol/L veya %w/v biriminde ya da kullanıcı tanımlı bir birimde görüntülenebilmelidir.
  - Cihazda ISE modunda verilerin kaydının otomatik olarak alınması için belirli bir zaman aralığı set edilebilmelidir.
  - Cihaz ISE ölçümünde sinyal stabilitesi için hızlı, orta ve hassas olarak üç farklı modda ölçüm yapmaya imkan sunmalıdır.
  - Cihazda ISE ölçümü X, XX veya XXX okunabilirlikte yapılabilmelidir.
  - Cihazda ISE ölçümü modunda kullanılabilen cihaza entegre 0-2.500 rpm arası karıştırma yapabilen bir üstten karıştırıcı olmalıdır.
10. Cihazda titrasyon raporlarında ve ph, mv ve ISE ölçüm raporlarında görülmek istenen veriler cihazda kayıtlı liste üzerinden kullanıcı tarafından seçilebilmelidir.
  11. Cihazla birlikte pompa düzeneği, büret sistemi, üstten karıştırıcı düzeneği, sıcaklık sensörü, USB hafızası ve kablosu, bilgisayar bağlantı software'i ve ayrıca **1 adet ek büret sistemi** verilmelidir.
  12. Cihazda hem otomatik ve hem de manuel sıcaklık kompenzasyonu olmalı ve seçili olan opsiyon titrasyon raporunda görüntülenebilmelidir.
  13. Cihazda sıcaklık probu bağlı olmadığı durumlarda kompenzasyonun yapılabilmesi için bu veri kullanıcı tarafından girilebilmeli ve de (-5) ve 105 °C arasında ayarlanabilmelidir.
  14. Cihazda sıcaklık birimi Celcius, Fahrenheit ve Kelvin olarak seçilebilmelidir.
  15. Cihaz bekleme modunda belli bir süre kullanılmadığında otomatik olarak ekran aydınlatması kapatıp dinlenme moduna geçebilmelidir. Bu özellik kullanıcı tarafından 1-60 dk arasında ayarlanabilmeli veya inaktive edilebilmelidir.
  16. Cihazda üstten karıştırıcı, kullanıcı tarafından istenilirse aktif istenilirse inaktif edilebilmelidir.
  17. Cihazda toplam titrant volümü 0-10.000 ml arasında girilebilmeli ve harcanan titrant miktarı bu toplam miktardan otomatik olarak düşülmelidir. Kalan minimum titrant miktarı 100 ml'den az olduğunda cihaz uyarı vermelidir.
  18. Cihazda yeni bir titrant eklenip "Toplam Titrant Volümü" güncellemesi yapıldığında titrant re-standardization işleminin yapılması için cihaz hatırlatma uyarısı vermelidir.
  19. Cihazda titrant değişimi yapıldığında ve titrant konsantrasyonu değiştirildiğinde titrantın son kullanım tarihi veri girişi için ekranda bir pencere açılmalı ve buradan bu değer 0-31 gün arasında ayarlanabilmeli veya kullanıcı tarafından bu özellik inaktive edilebilmelidir.
  20. Cihazda "Pre-Titration" özelliği bulunmalı ve bu sayede bazı analizler için zaman kaybı önlenmelidir. Dönüm noktasına ulaşmak için harcanacak titrant volümü fazla olan analizlerde

ilk titrant dozajlaması yüksek miktarda yapılabilmesi ve bu sayede dönüm noktasına kısa sürede yaklaşılmalıdır.

21. Cihazda numuneyi analize hazır/homojen hale getirmek için titrasyon öncesi karıştırma özelliği olmalı ve bu değer 0-180 sn arasında ayarlanabilmeli, istenirse inaktive edilebilmelidir.
22. Cihazda bulunan iki farklı ölçüm modu sayesinde set edilen potansiyel değişimlerine bağlı olarak ve de set edilen zaman değişimine bağlı olarak ölçüm alınabilmelidir.
23. Kullanılan elektrot tipi cihaza tanımlanabilmeli ve bu bilgi titrasyon raporunda görünmelidir.
24. Cihaz belleğinde standart ve kullanıcı tanımlı olarak en az 100 metot saklanabilir olmalıdır.
25. Cihazda kullanıcı tarafından gereksiz görülen standart metotlar modifiye edilebilmeli, istenmediği takdirde silinebilme ve yeniden adlandırılabilirdir.
26. Cihaz titrasyondan önce veya titrasyondan sonra blank titrasyon yapmaya izin vermelidir.
27. Maksimum titrant volümü 0.100 – 100.000 ml arasında ayarlanabilmeli bu aralıkta set edilen değere ulaşıldığı titrasyon dönüm noktasına ulaşmamış olsa bile analiz sonlandırılmalıdır.
28. Cihaz titrasyon sonucunu hiçbir formülasyon girilmeden ml veya L biriminde ya da numunenin kütle veya hacmine bağlı olarak formül üzerinden verebilmelidir. Ayrıca titrant standardizasyon sonuçlarını da yine primer standartın kütle veya hacmine bağlı olarak formül üzerinden verebilmelidir.
29. Kullanıcı cihazda katı ve sıvı numuneler için kendi formülünü kendi yazabilmeli 23 farklı birimde sonuçlarını alabilmelidir.
30. Cihazda geri titrasyon hesaplamaları numunenin kütle veya hacmine bağlı olarak yapılabilmesi veya kullanıcı kendi formülünü kendi yazabilmelidir.
31. Geri titrasyonda aşırısı eklenecek ilk titrantın hacmi hem kullanıcı tarafından girilebilmeli hem de kullanıcı formülasyon yazarak bu değer cihaz tarafından otomatik belirlenebilmelidir.
32. Cihaz belleğinde titrasyon sonuçları olarak en az 100 adet analiz sonucu saklanabilir olmalıdır.
33. Ortalama değer, standart sapma ve bağlı standart sapma hesaplanabilmelidir.
34. Cihaza entegre 100-2.500 rpm arası karıştırma yapabilen bir üstten karıştırıcı olmalıdır. Analiz devam ettiği sürece cihaz karıştırmaya devam etmeli ve titrasyon sırasında cihaz karıştırma hızını değiştirmeye izin vermelidir.
35. Cihaz kullanıcıya titrasyon tipi için "Standard Titration" ve "Back Titration" olarak iki ayrı seçenek sunmalıdır.
36. "Linked Method" özelliği sayesinde cihazda iki metot birbirine bağlanarak analiz yapılabilirdir. İkinci metot kullanıcının isteğine göre hiç ara vermeden otomatik olarak veya kullanıcının onayı ile başlatılabilirdir.
37. Cihaz kendisine bağlanmış ve tanımlanmış olan bir tartıdan direkt olarak ölçüm sonuçlarını alabilmelidir.
38. Cihaz İngilizce, Portekizce ve İspanyolca dil seçeneklerine sahip olmalıdır.
39. Titrasyon "Eşdeğerlik Dönüm Noktası-(pH)", "Eşdeğerlik Dönüm Noktası-(mV)", "Sabitlenmiş Dönüm Noktası-(pH)" ve "Sabitlenmiş Dönüm Noktası-(mV)" değerlerinden birine bağlı olarak sonlandırılabilirdir.
  - "Eşdeğerlik Dönüm Noktası-(pH)" ve "Eşdeğerlik Dönüm Noktası-(mV)" sayesinde titrasyon normal bir şekilde eşdeğerlik noktasına ulaştığında sonlanmalıdır.
  - "Sabitlenmiş Dönüm Noktası-(pH)" sayesinde titrasyona başlamadan önce girilen pH değerine titrasyon sırasında ulaşıldığında analiz otomatik olarak sonlanmalıdır. pH değeri -2.000...+20.000 ph aralığında set edilebilmelidir.
  - "Sabitlenmiş Dönüm Noktası-(mV)" sayesinde titrasyona başlamadan önce girilen mV değerine titrasyon sırasında ulaşıldığında analiz otomatik olarak sonlanmalıdır. mV değeri -2000.0...+2000.0 mV aralığında set edilebilmelidir.

40. Cihaz titrasyon sırasındaki potansiyel değişim için -2000.0...+2000.0 mV aralığında bir alt ve üst değer belirlemeye izin vermelidir. Bu sayede dönüm noktası zor belirlenen bir titrasyonda potansiyel aşınımı önlemelidir.
41. Cihaz en az 5 eşdeğerlik noktasını tespit edebilmelidir.
42. Cihazda bir analizde 5 eşdeğerlik noktası tespit edilebilir olmalıdır.
43. Cihaz eşdeğerlik dönüm noktasını bir eşik değeri vererek veya bu değeri belli bir aralıkta tanımlayarak veya da filtrelenen türevler üzerinden limitlendirerek kimyasal sistemden ve/veya elektrottan kaynaklı karşılaşılabilecek hatalardan kaçınmaya imkan sağlamalıdır.
44. Cihazda titrant dağıtım akış hızı 0.1 ml/dk aralıklarla 0.1 ml/dk ile kullanılan büret hacminin iki katı hıza kadar olan aralıkta ayarlanabilmelidir. Büret cihaza takıldığında büret hacmi otomatik olarak algılanmalıdır.
45. Cihaz GLP ile uyumlu olmalı, verileri kaydedebilmeli ve uygun yazıcının (DOS / Windows uyumlu) bağlı olduğu durumda çıktı alınabilmelidir.
46. Cihaz ile birlikte PC Application yazılımı verilmelidir. Bu yazılım sayesinde cihaz USB arayüzü yardımıyla bilgisayara bağlandığında cihaz otomatik olarak bilgisayarla bağlantı kurmalı ve metot/rapor aktarımına imkan sunmalıdır.
47. Cihaz yazılımında bir güncelleme olduğunda bu yazılım "software setup kit" in bulunduğu USB bellek üzerinden güncellenebilmelidir.
48. Cihazda "GLP Data" özelliği her bir analiz için opsiyonel olarak gösterilebilir olmalıdır.
- 49. Cihaz ile birlikte bir adet USB bellek ve USB kablo verilmelidir.**
50. Cihaz titrasyon metotları ve titrasyon raporlarını USB bellek üzerine kaydetmeye izin vermelidir. Bu işlem reverse bir şekilde de gerçekleştirilebilmelidir.
51. Cihazda titrasyonun tamamlandığını bildiren ve kritik bir hata meydana geldiğinde kullanıcıyı uyarıyan sesli bir uyarı olmalıdır. Kullanıcı kendi tercihine göre bu özelliği inaktif hale getirebilmelidir.
52. Cihazda metot isimlerini ve numune açıklamalarını girebilmeyi sağlayan alfanümerik bir ekran olmalı ve cihaza opsiyonel olarak PS/2 klavye bağlanarak da alfanümerik metin girişı yapılabilmelidir.
53. Cihaza tercihe göre harici terazi, printer, klavye, monitör ve bilgisayar bağlanabilmelidir.
54. Cihazın GLP ile uyumlu olmasının getirdiği özellikler sayesinde cihaz set edildiğinde titrantın ve standardizasyonun son tarihlerini hatırlatmalı, 5 noktalı kalibrasyon yapılabilmeli ve analizlere spesifik notlar ekleyebilmek için ek not girilebilecek alanlara sahip olmalıdır.
55. Cihaz analog board kalibrasyon tarihi 1 yılı doldurduğunda kalibrasyonunun yeniden yapılması için ana ekranda uyarı vermelidir.
56. Cihaz 220 Volt 50 Hz ile çalışacaktır.
57. Cihaz ISO 9001 Sertifikasına sahip olmalıdır.
58. Cihazın Türkiye Temsilcisinin "Laboratuvar Cihazları İthalat ve Teknik Servisi Kapsamlı" ISO 9001:2000 KYS Belgesi olmalıdır.
59. Teklifi sunan ve ihaleye katılan firmanın TSE Hizmet Yeterlilik belgesi ve Sanayi Bakanlığı satış sonrası yeterlilik belgesi olmalıdır.
60. Cihazı teklif eden firmalar teknik şartnamede belirtilen özelliklere orijinal katalog üzerinde madde madde cevap vereceklerdir.
- 61. Cihaz için teklif verecek firma üretici firmanın Türkiye Tek Yetkili Temsilcisi olmalıdır ve bunu belgelemelidir. Katalog firmalarından alınan yetki belgesi kabul edilmeyecektir.**
62. Teklif edilen cihaz için üretim ve fabrikasyon hatalarına karşı ücretsiz 2 yıl, ücreti karşılığında 10 yıl yedek parça ve servis garantisi verilecektir.
63. Cihaz CE belgesine sahip olmalıdır.