



T.C.  
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ  
Proje Yönetim Ofisi Başkanlığı



Sayı : 59712486-934.01.03-E.725  
Konu : Yaklaşık Maliyet Fiyatı

09/01/2017

İLGİLİ MAKAMANA

Üniversitemiz Bilimsel Araştırma Projeleri Yönetimi Komisyon Kararınca desteklenmesi kabul edilen, Mühendislik Fakültesi Çevre Mühendisliği Bölümü'ne ait projede kullanılmak üzere 1 adet (komple sistem) Yüksek Performanslı Sıvı Kromatografi Cihazı satın alınmasına ihtiyaç vardır.

4734 Sayılı Kamu İhale Kanununun 3 üncü maddesinin (f) Bendi ile geçici 4 üncü maddesi hükümlerine dayanılarak yapılacak ihalelere ilişkin, 01.12.2003 tarihli 2003/6554 sayılı Kararnamenin Eki Esasların 20'nci maddesi uyarınca Pazarlık Usulü ile satın alınması planlanan sisteme ait (K.D.V.hariç) **Türk Lirası** yaklaşık maliyet fiyatınızı, **27/01/2017** tarihine kadar Ondokuz Mayıs Üniversitesi Rektörlüğü, Proje Yönetimi Ofisi Başkanlığı Kurupelit-Atakum/SAMSUN adresine faks veya posta yoluyla bildirilmesini rica ederim.

e-İmzalıdır

Prof. Dr. Hüsnü DEMİRSOY  
PYO Başkanı

Ek: Teknik Şartname (1 Adet 4 Sayfa)

## **YÜKSEK PERFORMANSLI SIVI KROMATOĞRAFI SİSTEMİ TEKNİK ŞARTNAMESİ**

### **1. GENEL ŞARTLAR**

1. Cihaz normal laboratuvar koşullarında 220V, 50Hz şebeke ceryanı ile çalışmalı ve  $\pm$  %10'luk değişimlerden etkilenmemelidir.
2. Cihaz, yedek parça ve aksesuarları ile diğer özellikleri açısından bir bütün olarak üretilmiş en yeni model olmalıdır.
3. Sistem herhangi bir sistem kontrol ünitesine ihtiyaç duymadan doğrudan ethernet protokolü ile bilgisayara bağlanabilmelidir. Ayrıca network ve server ünitesine TCP-IP protokolü ile bağlanabilmelidir.
4. Sistem %100 Asetonitril, THF, DMSO, DMF solventleri ile çalışmaya uygun olmalı ve bu solventler ile çalışırken basınç yükselmemelidir.

### **2. İSTEK VE ÖZELLİKLER**

#### **TEKNİK ÖZELLİKLER**

1. Başlangıç olarak sistem aşağıdaki ünitelerden oluşmalıdır :
  - a- 1 adet 4'lü Gradyent pompa
  - b- 1 adet Soğutmalı Otomatik Enjektör Ünitesi
  - c- 1 adet PDA Dedektör Ünitesi
  - d- 1 adet en az 5 kanallı Degazer Ünitesi
  - e- 1 adet Hava sirkülasyonlu Kolon Fırını Ünitesi
  - f- 1 adet kromatografik verilerin kaydı işlenmesi için orijinal Yazılım Programı ve Bilgisayar ile Yazıcı ünitesi
  - g- 1 adet Sistem Kontrol Ekranı
2. Cihaz üzerindeki LCD ekran batch tablosu oluşturmaya, metod oluşturmaya, cihazın tüm parametrelerinin kontrolüne, analizi başlatmaya, batch tablosunu girmeye, analiz devam ederken kromatogramların izlenmesine olanak sağlanmalıdır. Bu ekranda yapılan değişiklikler otomatik olarak softwarede de değişmelidir.
3. Cihaz kullanılacak uygun tabletler veya akıllı telefonlar ile uzaktan kumanda edilebilmeli ve komut verilebilmelidir.
4. Sistemi oluşturan üniteler aşağıdaki özelliklerde olmalıdır.

#### **POMPA ÜNİTESİ**

1. Dual pistonlu olmalı ve iki piston paralel olarak çalışmalıdır.
2. Pompa ünitesi degazer ihtiva etmelidir.
3. Sabit akış hızı ve sabit basınç modlarında çalışabilmelidir.
4. Akış hızı en az 0.001 mL/dk ile 10 mL/dk arasında ayarlanabilir olmalıdır.
5. Akış hızı doğruluğu  $\pm$  1 veya  $\pm$  2 $\mu$ L olmalıdır.
6. Akış kararlılığı  $<$   $\pm$ 0.06 %RSD veya  $<$ 0.02 dakika SD olmalıdır.
7. Titreşim (Puls) basıncı  $\leq$ 0.1 MPa (1.0 mL/dk ve 10 MPa'da su çalışıldığında) olmalıdır.
8. Çalışma basınç aralığı 0.0001-5 mL/dakikaya kadar 44 MPa 5.0001-10mL/dak arasında 22 MPa olmalıdır.
9. Gardyen karışımın oranı % 0-100 aralığında % 0.1 aralıklarla seçilebilmelidir.
10. Gradyen karışımın doğruluğu  $\pm$ 0.5 (0.1-2mL/dak. 1-20MPa koşullarında) olmalıdır.

11. Gradyen karışımın kesinliği  $\% \pm 0.1$  (1 mL/dak. 10 MPa koşullarında) olmalıdır.
12. Önerilen pH çalışma aralığı en az 1,0-12,5 olmalıdır
13. Mobil faz ile temasta olabilecek tüm yüzeyler solventlere dayanıklı malzemeden olmalıdır.
14. Mobil fazın sıkıştırılabilirliği kullanıcı tarafından kullanılan solvente göre ayarlanabilmelidir.
15. Sızıntı sensörleri olmalıdır. Sistem herhangi bir sızıntı durumunda kullanıcıyı uyarmalıdır ve uyarı sonucunda sistemi kapatabilmelidir.
16. Pompa kontrol modül veya yazılım tarafından kontrol edilmelidir.
17. Pompada zamana bağlı olarak akış hızı programı yapılabilmelidir.
18. Pompa programlandığında ayarlanan zaman ve tarihte otomatik olarak durdurulabilmelidir.

### **PHOTO DIODE ARRAY DEDEKTÖRÜ**

1. Dedektörün dalgaboyu aralığı 190-800 nm olmalıdır.
2. Dedektörde ışık kaynağı olarak Döteryum lamba kullanılmalıdır.
3. Spektral çözünürlüğü 1.4 nm olmalıdır.
4. Slit genişliği 1.2 ve 8nm olmak üzere iki farklı değere ayarlanabilmelidir.
5. Cihazın çözünürlüğü 0.6nm/piksel veya daha iyi olmalıdır
6. Cihazda diode sayısı en az 1024 olmalıdır.
7. Dedektörün dalgaboyu doğruluğu  $\leq \pm 1$  nm olmalıdır.
8. Dedektörün dalgaboyu tekrarlanabilirliği  $\leq \pm 0.1$  nm olmalıdır.
9. Dedektörde gürültü sinyali seviyesi  $\leq 3 \times 10^{-6}$  AU (250nm referans:350nm'de) olmalıdır.
10. Kayma değeri (drift)  $\leq 5 \times 10^{-4}$  AU/saat (250nm referans:350nm'de) veya daha iyi olmalıdır.
11. Dedektörün linearitesi ASTM standartlarına göre en fazla 2 AU (5%) olmalıdır.
12. Cihazın üzerindeki akış hücresi 10 $\mu$ l iç haminde, ışık yolu 10mm olmalı, basınç dayanım değeri 12 MPa olmalıdır. İsteğe bağlı hücreler vasıtası ile hücrenin iç hacmi daha yüksek değerlere çıkabilmelidir.
13. Dedektörün örnekleme hızı 100Hz veya daha iyi olmalıdır.
14. 220 V/50-60 Hz elektrik koşullarında çalışmalıdır.
15. Sızıntı durumunda kullanıcıyı uyarmalıdır.
16. Ortam koşullarına karşı baseline stabilitesini koruyabilmek için elektronik sıcaklık kontrolü olmalıdır.

### **OTOMATİK ÖRNEKLEYİCİ ÜNİTESİ**

1. Standart olarak 0.1 $\mu$ L ile 100  $\mu$ L arasında ve isteğe bağlı 1-2000  $\mu$ L enjeksiyon yapılabilmelidir.
2. Standart olarak 1.5mL lik vialı içeren numune tablası en az 100 örnek içermelidir.
3. Enjeksiyon hacmi doğruluğu en fazla  $\% \pm 1$  (50  $\mu$ L) olmalıdır.
4. Enjeksiyon hacmi tekrarlanabilirliği en fazla  $\% < 0.2$  (RSD, 5.0-2000  $\mu$ L enjeksiyon için) olmalıdır.
5. Art arda kullanılan farklı numunelerin birbirine karışma oranı en fazla  $\% 0.0025$  olmalıdır
6. Numune enjeksiyon hızı 14 saniye veya daha iyi olmalıdır.
7. 220V, 50/60Hz. çalışabilmelidir.
8. Bilgisayar ile kumanda edilebilmelidir.
9. Oto enjektör sistemi harici bir gaza (hava, vb.) ihtiyaç duymamalıdır.
10. Loop on-line sürekli mobil faz ile yıkanmalıdır. Harici yıkamaya ihtiyaç duymamalıdır.

## **KOLON FIRINI ÜNİTESİ**

1. Kolon fırını hava sirkülasyonlu tipte olmalıdır.
2. Fırının çalışma sıcaklığı aralığı ortam sıcaklığının 10°C altından başlayıp 85°C üstüne kadar olmalıdır.
3. Cihazda sıcaklık set etme aralığı 4-85°C aralığında 1°C'lik artışlarla ayarlanabilmelidir.
4. Cihazda sıcaklık doğruluğu  $\pm 0.1^{\circ}\text{C}$  veya daha iyi olmalıdır.
5. Cihazda sıcaklık stabilitesi  $\pm 0.8^{\circ}\text{C}$  veya daha iyi olmalıdır
6. Cihaza aynı anda 10cm veya daha kısa 6 adet kolon veya 10cm ile 30cm arasında 3 adet kolon takılabilmelidir.
7. Sızıntı durumunda kullanıcıyı uyarmalıdır ve sistemi durdurabilmelidir.

## **BİLGİ İŞLEM ÜNİTESİ**

1. Yazılım Cihazın tüm fonksiyonlarını kontrol etmelidir.
2. Sıralı analiz bitiminde istenildiğinde yazılım; dedektör lambalarını kapatabilmeli veya sistemi kapatma moduna alabilmelidir. Böylece özellikle analiz bitimi geceye veya kullanıcının olmayacağı zamana denk geliyor ise solvent sarfiyatı ve kullanıcının cihaz başında bekleme zorunluluğu önlenabilmelidir.
3. Yazılım yeni metod yapmaya, eski metodları yeniden yüklemeye, metod parametrelerini yazdırmaya, kalibrasyon yapmaya, örnek sonuçlarını otomatik olarak hesaplamaya ve rapor formatı oluşturmaya uygun olmalıdır.
4. Kullanıcılar için kullanıcı şifresi ve yetkisi tanımlanabilmelidir.
5. Yazılım Offline modu ile analiz yaparken veya cihaz kapalı iken analiz dataları ile çalışmaya izin vermeli, devam eden analiz anında açılabilmesi ve analiz sonu beklenmeden hesaplama yapabilmelidir.
6. Kopyalama fonksiyonu ile kromatogramlar kopyalanıp Word, Excel vs. Programlar içerisine yapıştırılabilmelidir. Böylece Rapor, tez vs. hazırlanmasında kolaylık sağlanmalıdır. İsteğe bağlı rapor formatı hazırlanabilmelidir.
7. Analiz sonuçları text, excel, html, csv formatlarında otomatik olarak kayıt edilebilmelidir.
8. Yazılım kalibrasyon tablosunu otomatik olarak oluşturabilmelidir. Ayrıca kalibrasyonu yapılan maddeler için grup tanımlaması yapılabilmelidir. Böylece aynı grup maddelerin ayrı ayrı analiz sonucu ve toplamları alınabilmelidir.
9. Yazılım sıralı analiz yapmaya izin vermelidir.
10. Kromatogramların değerlendirilmesinde tekrar hesaplama ve manuplasyon yapma imkanına sahip olmalıdır.
11. Kantatif hesaplamalarda alan normalizasyon, düzeltilmiş alan normalizasyon, skala faktörlü düzeltilmiş alan normalizasyon, internal standart metodu çoklu-internal standart metodu, mutlak kalibrasyon eğrisi metodu, eksponansiyel hesaplama metotları kullanılmalıdır. Tepelerin gruplandırılması yapılabilmelidir. 2-noktalı kalibrasyon eğrisi metodu, en küçük kareler kalibrasyon eğrisi metotları uygulanabilmelidir. Kalibrasyon eğrileri ard-arda analizlerin ortalaması değerlerle çizilebilmelidir.
12. Piklerin tanımlanmasında kesin retention zaman, relative retention zamanı, multi-referans metotları, zaman bandı, zaman penceresi, kullanılabilir.
13. Bilgisayardan, program vasıtası ile isteğe bağlı olarak 4 ayrı LC sisteminin kontrolü mümkün olmalıdır.

14. Bilgisayardan, program vasıtası ile, metod validasyon ve sisteme uygunluk testi yapılabilir.
15. Bilgisayardan, program vasıtası ile, analiz devam ederken ilgilendiğimiz bileşime ait pik çıktığında, analiz süresini beklemeden ilgili pik hesaplanabilmeli ve print out alınabilmelidir.
16. Bilgisayardan, program vasıtası ile ünitelerin durumlarını gösteren validasyon raporu düzenlenebilir.
17. Veri tamponlama fonksiyonu ile önemli analitik veriler beklenmeden iletişim hatalarına karşı 1 analiz için 24 saat olmak üzere korunmalıdır.
18. Bilgisayar ekranından bir bakışta bağlı ünitelerin bakım durumu görülebilmelidir.

**Sistem İle Birlikte Verilecek Malzemeler ;**

1. Bilgisayar ve Yazıcı
2. Bir adet çalışmalara uygun kolon
3. 10 set Vial Septum ve Kapak