

T.C.  
GAZI ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ

Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi Koordinatörlüğüne

Yürütücüsü bulunduğum FGA-2024-9097 nolu ve "Yeni Nesil Hidrojen Üretim Sistemleri: Nanoteknolojik katalizör sentezi ve bilgisayar destekli tasarım" başlıklı proje kapsamında aşağıdaki satınalma/harcama işlemlerinin gerçekleştirilmesi hususunda gereğini arz ederim.

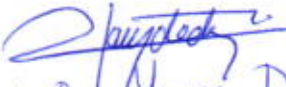
  
Doç.Dr. DERYA ÖZGÜR  
Mühendislik Fakültesi

Proje Başlangıç - Bitiş Tarihi : 28.02.2024 - 2.03.2026

Proje Türü Proje Bütçesi : Araştırma Üniversiteleri Destek Programı

Genel Satın Alma Talebi

SIRANO	MALZEME	MIKTAR	BİRİMİ
1	Gaz Kromatografi Sistem	1	Adet

  
Prof. Dr. MAURZ Dede

  
Doç. Dr. ALPAT ŞAHİN

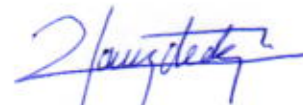
## GAZ KROMATOGRAFI SİSTEMİ TEKNİK ÖZELLİKLERİ

### 1. Genel Özellikler


- 1.1. Sistem minimum konfigürasyonu: 1 adet gaz kromatograf, 1 adet enjeksiyon bloğu, 2 adet dedektör (bir adet TCD dedektör ve bir adet FID dedektör), bir adet gaz örnekleme valf ünitesi, 1 adet kapiler kolon, bilgi işlem ünitesi ve lisanslı yazılımdan oluşmalıdır.
- 1.2. Sistemde FID dedektör, ve TCD dedektör seri bağlı olacak, iki dedektörden de tek enjeksiyonda sinyal alınabilecektir. Gaz enjeksiyonuna uygun enjeksiyon ünitesi ve kapiler kolondan oluşmalıdır.
- 1.3. Sistem gaz enjeksiyonuna uygun enjeksiyon ünitesi, gaz örnekleme valfi ve kapiler kolondan oluşmalıdır.
- 1.4. İstenilen cihaz kantitatif ve kalitatif analizler için kullanılacak ve masaüstü sistem olacaktır.
- 1.5. Sistemin tüm parçaları gaz kromatografi üretici firması tarafından üretilmiş olmalıdır.
- 1.6. Fırın sıcaklığı, dedektör ve enjektör birimleri GC kontrol ünitesi ve bilgisayar ile kontrol edilmelidir.
- 1.7. Sistem H<sub>2</sub>, O<sub>2</sub>, N<sub>2</sub> gazlarını analiz etmeye uygun teslim edilmelidir.
- 1.8. Konfigürasyondaki valfin fonksiyonları çalışma sırasında programlanabilmelidir.
- 1.9. Yukarıda belirtilen sistemin kurulum ve eğitimi gaz kromatografi üretici firması tarafından sertifikalı yetkili servis uzmanları tarafından ücretsiz olarak yapılmalıdır.

### 2. Gaz Kromatograf

- 2.1. Gaz kromatograf ünitesi mikroprosesör kontrollü olacak, cihaz yazılım vasıtası ile bilgisayardan ve cihaz üzerindeki dokunmatik ekrandan kontrol edilecektir.
- 2.2. Özel arayüzü sayesinde tablet vb ekranlardan, yazılımdan bağımsız olarak uzaktan erişim sağlanabilmelidir.
- 2.3. Self diagnostik özelliği ile her açılışta kendini test ederek, kullanıcıya bilgi verecek ve herhangi bir arıza anında kullanıcıya uyarıcı hata mesajı verecektir.
- 2.4. Cihaz fırın hariç en az 5 adet bağımsız ısıtma bloğuna sahip olmalıdır.
- 2.5. Cihazdaki tüm gaz akışları (Taşıyıcı gaz ve detektör gazlarının hepsi) ve split çıkışı tamamen elektronik kontrol ile ayarlanmalıdır. Cihaz üzerinde bulunan tüm dedektör ve inletler elektronik olarak kontrol edilmelidir.
- 2.6. Cihaz üzerine istenildiğinde 2 adet olmak üzere dolgu, split/splitless, cool on column tüpünde enjeksiyon bloğu ve en az 3 adet olmak üzere alev iyonlaşma (FID), termal iletkenlik (TCD), elektron yakalayıcı (ECD), Azot-fosfor (NPD), Alev fotometrik (FPD), Kükürt kemilüminesans (SCD), Azot kemilüminesans (NPD) ve Kütle dedektörü tiplerinde dedektörler aynı anda takılabilmelidir.

  
Prof. Dr. Yavuz Dele

  
Doç. Dr. Ali Paçay Sahin

  
Doç. Dr. Derya Özgür

- 2.7 Kolon basınç değerleri en fazla 0.01 psi veya 0.069 kpa hassasiyet ile ayarlanabilmelidir.
- 2.8 Cihaz basınç değerleri psi, kpa ve bar olarak set edilebilmelidir.
- 2.9 Gaz Kromatografi ünitesinin kolon fırını kısmı kolon takılışı ve sökölüşü sırasında rahat çalışmaya uygun genişlikte (en az bir adet 100 metrelik kapiler kolonu alacak büyüklükte) olmalıdır. Kolon bağlantıları alet gerektirmeden elle yapılabilmelidir.
- 2.10 Kolon fırın sıcaklığı ortam sıcaklığının +8 °C üzeri ve 425 °C arasında ayarlanabilir olmalıdır.
- 2.11 Isıtma hızı en az 1- 75 °C/dakika ile ayarlanabilmelidir.
- 2.12 Fırın sıcaklık programı en az 20 kademeli olarak yapılabilmelidir.
- 2.13 Sistemin alıkonma zamanı tekrarlanabilirliği <0.06%, pik alanı tekrarlanabilirliği <2% olmalıdır.
- 2.14 Gaz kromatografi ünitesi headspace, termal desorber ve robotik örnekleme sistemlerini destekleyecek özellikte olmalıdır.
- 2.15

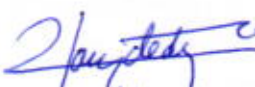
### 3. Bölmeli / Bölmesiz Enjeksiyon Bloğu

- 3.1. Sistem üzerinde bir adet enjeksiyon bloğu bulunmalıdır.
- 3.2. Enjektör 400 °C 'ye kadar 1 °C artışlarla ısıtılabilen bölmeli/bölmesiz (S/SL) özellikte olmalıdır.
- 3.3. Enjeksiyon bloğu her türlü kapiler ve dolgu kolonlara uygun olmalıdır.
- 3.4. Enjeksiyon bloğu pulsed splitless modunda çalışabilmelidir.
- 3.5. Split oranı 1-7500 oranında ayarlanmalıdır.
- 3.6. Enjeksiyon bloğu gaz basınç değeri 0.01 psi hassasiyet ile ayarlanabilmelidir.
- 3.7. Enjektör toplam akış aralığı Azot için 0-200ml/dak, Helyum ve Hidrojen için 1250ml/dak arasında ayarlanabilmelidir..
- 3.8. Enjektör ve kolon için elektronik basınç kontrolü olmalıdır.


### 4. Alev İyonlaşma Dedektörü (FID)

- 4.1. Birinci kanalda 1 adet FID dedektör bulunmalıdır.
- 4.2. Dedektör bloğu 425 °C 'ye kadar ısıtılabilen dedektör FID tipte olmalı, otomatik olarak yanmalı ve alevin açık veya kapalı olduğuna dair sinyali olmalıdır.
- 4.3. Minimum dedeksiyon limiti tridecane veya dodekan için 3.0pg C/s olmalıdır.
- 4.4. Lineer dinamik aralık en az 10<sup>7</sup> olmalıdır.
- 4.5. Data toplama hızı hızlı analiz için en az 500 Hz 'e kadar kontrol edilebilmelidir.

### 5. Termal İletkenlik Dedektörü (TCD)

  
Prof. Dr. Yavuz Dede

  
Doç. Dr. A. P. A. ŞAHİN

  
Doç. Dr. Deyanir Dede


- 5.1. İkinci kanal 1 adet tek filamentli TCD dedektör içermelidir.
- 5.2. Minimum dedeksiyon limiti He taşıyıcı gaz ile en az 800pg tridecane/ml olmalıdır
- 5.3. Lineer dinamik aralık en az  $10^5$  olmalıdır.
- 5.4. Maksimum çalışma sıcaklığı 400 °C olmalıdır.

#### 6. GAZ ÖRNEKLEME VALF ÜNİTESİ

- 6.1. Ünite gaz analizleri için kullanıma uygun olmalı ve bağlantıları yapılmış, çalışır vaziyette teslim edilmelidir. Gerekli tüm bağlantı parçaları verilmelidir.
- 6.2. 1 adet altı yollu gaz örnekleme valf ünitesi, S/SL enjeksiyon bloğu ve dedektör bağlantı parçaları, 250 cc loop, 0.053mm kolon-valf interface kitini içermelidir.
- 6.3. Valf ünitesi yazılım kontrollü olmalıdır.

#### 7. Sistem Bilgisayarı ve Yazılım

- 7.1. Cihaz ile birlikte bir adet bilgisayar ünitesi verilmeli ve bu bilgisayar cihazın tüm özelliklerini kontrol edebilmelidir.
- 7.2. Sistem ile birlikte lisanslı orjinal cihaz yazılımı verilmelidir.
- 7.3. Sistemde kullanılacak programa uygun PC sistemi verilmelidir. Sistem özellikleri en az Intel İ5 işlemci, 8 GB Ram, 500 GB SSD Hard Disk, Windows 11 İngilizce 64 Bit işletim sistemi olmalıdır.
- 7.4. Yazılım yeni metod yapmaya, metod parametrelerini yazdırmaya, kalibrasyon yapmaya, örnek sonuçlarını otomatik olarak hesaplamaya ve rapor formatı oluşturmaya uygun olmalıdır.

  
Prof. Dr. Mustafa Dede

  
Doç. Dr. Alpay Şahin

  
Doç. Dr. Derya Özcan