

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI



Doç. Dr. İsa KILIÇASLAN
Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi
Acil Tıp Anabilim Dalı



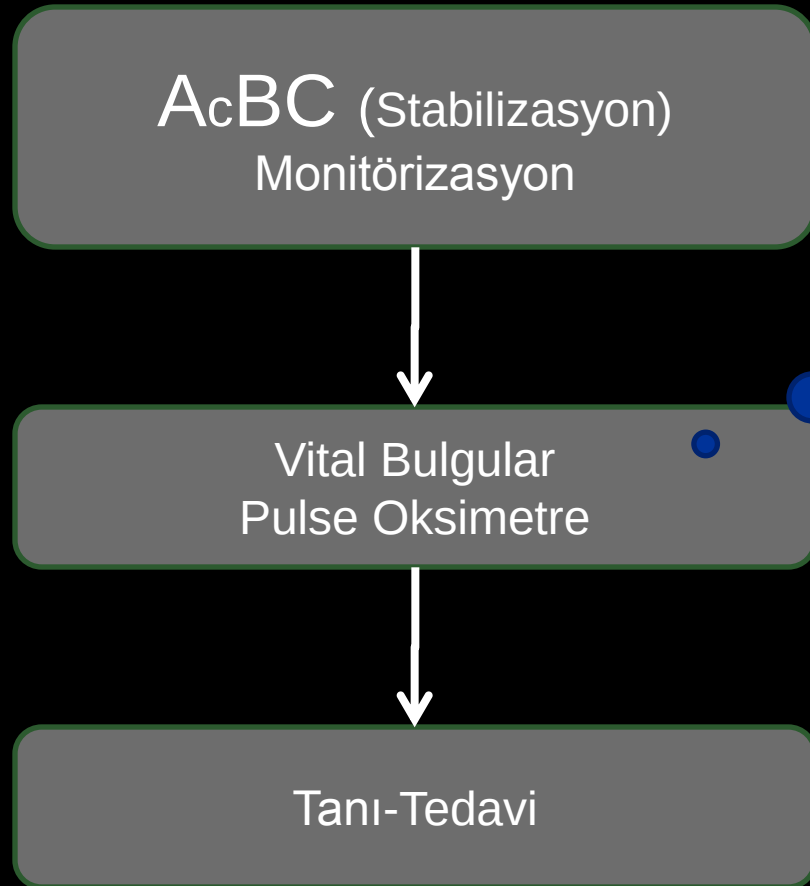
ARTERYEL KAN GAZI ANALİZİ

Neden Önemlidir?

Tüm laboratuvar analizleri içinde en hızlı yanıt veren ve hastanın tedavisini değiştirme ihtimali en yüksek olan test; **kan gazı ve pH analizidir.**

ARTERYEL KAN GAZI ANALİZİ

Acil Servislerde Hasta Değerlendirilmesi



**Kan Gazı
Analizi ?**

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

- Arter kan gazı yorumlayan hekimlerin yalnızca %40'ının yorumlamayı doğru olarak yapabilmekte.
- Eğitim hastanelerinde asit baz değerlendirmesinde yapılan hatalar sonucunda, hastaların üçte birinin yönetiminde hataların olduğu tespit edilmiştir.**

***Hingston DM. Respir Care.27:809-815. From: THE ICU BOOK–3 th Ed. (2003)*

***Broughton JO, Kennedy TC. Chest.85:148-149. From: THE ICU BOOK – 3 th Ed. (2003)*

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

Mea.

203240452

KAN GAZLARI

Serial number : 7117

Instrument ID : 8

Operator ID :

GAZI ACIL LAB

Pat. ID 0203240452

First-Name

Last Name

PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (--)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (--)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	
BE _{ecf}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ _{st}	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

che

Sit- Baz Durumu

piratuar Asidoz veya Alkaloz

Doksijenizasyon

oku perfüzyonu

ler ve iyonize kalsiyum

mal Hemoglobinler

Zehirlenmeler

ARTERYEL KAN GAZI ANALİZİ

Endikasyonlar

Ventilasyon

Oksijenizasyon

**Asit-Baz
Dengesi**

- Hipoksi-Hipoksemi
- Hiperkarbi
- O₂ tedavisi
- Dispne Etiyolojisi
- Asit-baz dengesi bozuklukları

1

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

KOMPANSATUAR YANITLAR ve MİKS TİP ASİT BAZ
BOZUKLUKLARININ SAPTANMASI

Bozukluk	Yanıt	Beklenen değişiklik
Respiratuar asidoz Akut Kronik	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ $\uparrow \text{HCO}_3^-$	1 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$ 4 mEq /L /10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$
Respiratuar alkaloz Akut Kronik	$\downarrow \text{HCO}_3^-$ $\downarrow \text{HCO}_3^-$	2 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$ 5 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$
Metabolik asidoz	$\downarrow \text{PaC O}_2$	$1,5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8 \downarrow$
Metabolik alkaloz	$\uparrow \text{PaCO}_2$	$0.9 \times [\text{HCO}_3^-] + 16 \uparrow$

2

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

ANYON GAP (AÇIĞI)
HESAPLANMASI

$$\text{Anyon açığı} = [\text{Na}] - [\text{Cl} + \text{HCO}_3^-]$$

(Normal sınırlar = 12 ± 3 mEq/L)

3

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

DİFÜZYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ
ALVEOLAR-ARTERİYEL OKSİJEN GRADİENTİ HESAPLANMASI

Alveoler-Arteriyal Oksijen Gradienti:

$$(\text{PA O}_2 - \text{Pa O}_2)$$

$$\text{PA O}_2: 145 - [\text{Pa O}_2 + (1.25 \times \text{Pa CO}_2)]$$

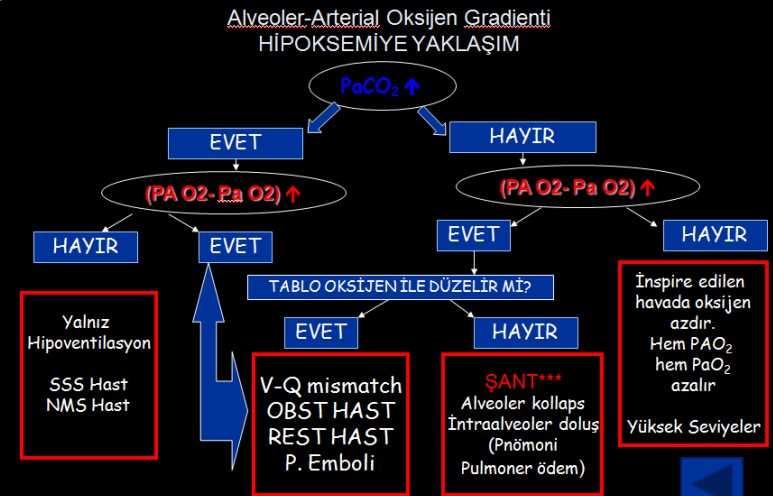
VEYA

$$\text{PA O}_2: 150 - [\text{Pa O}_2 + \text{Pa CO}_2]$$

4

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

HİPOKSEMİK HASTAYA YAKLAŞIM



ARTERYEL KAN GAZI ANALİZİ

Parametreler ve Normal Değerleri

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI


203240452

Mea.
KAN GAZLARI
Serial number : 7117
Instrument ID : 8
Operator ID :
GAZI ACIL LAB

Pat. ID 0203240452
First-Name
Last Name

PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (--)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (--)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	[-2.0 - 2.0]
BE _{ecf}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	[22 - 26]
cHCO ₃ ⁻ _{st}	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Altı basamaklı yaklaşımla
değerlendirme



ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

1.BASAMAK: **pH'**ı değerlendir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. **pCO₂**



3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu değerlendir.

$$\begin{array}{ll} \text{HCO}_3 \uparrow \approx \text{pCO}_2 \uparrow & \text{HCO}_3 \downarrow \approx \text{pCO}_2 \downarrow \\ \text{pCO}_2 \downarrow \approx \text{HCO}_3 \downarrow & \text{pCO}_2 \uparrow \approx \text{HCO}_3 \uparrow \end{array}$$



5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla**. Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompansasyon derecesini değerlendir.

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

OLGU 1

- ✓ Nefes darlığı ile acil servise başvuran 35 yaş bayan hasta.
- ✓ Arter kan gazı değerleri
 - PaO₂: 72 mmHg
 - PaCO₂: 31 mmHg
 - pH: 7.47
 - SaO₂: %91
 - HCO₃: 25 mEq/L

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

OLGU 1

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO ₂ :	72 mmHg
PaCO ₂ :	31 mmHg
pH:	7.47
SaO ₂ :	%91
HCO ₃ :	25 mEq/L

1.BASAMAK: **pH : 7.47**

Alkaloz

2.BASAMAK: **pCO₂ : 31 mmHg**

Solunumsal alkaloz

3.BASAMAK: **HCO₃ : 25 mEq/L**

Normal

4.BASAMAK: **Kompansasyon**

$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$

10 mmHg akut düşmede HCO₃ 2 mEq/L düşer.

24-2 =22 **Normal HCO₃**

5.BASAMAK: **pO₂ :72 mmHg,**

sO₂:%91---Hafif hipoksemi

6.BASAMAK: **Yorum**

**Hafif hipoksemik, unkompanse
respiratuvar alkaloz**

1.BASAMAK: **pH'**yi değerlendir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. **pCO₂**

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu değerlendir.

$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$

$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$

$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$

$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla.** Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompanzasyon derecesini değerlendir.

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

OLGU 2

- ✓ Sık ve zorlu nefes alma şikayeti ile acil servise başvuran 65 yaşında bayan hasta
- ✓ Arter kan gazı değerleri
 - PaO₂: 95 mmHg
 - PaCO₂: 36 mmHg
 - pH: 7.26
 - SaO₂: %97
 - HCO₃: 12 mEq/L

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

OLGU 2

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO ₂ :	95 mmHg
PaCO ₂ :	36 mmHg
pH:	7.26
SaO ₂ :	%97
HCO ₃ :	12 mEq/L

1.BASAMAK: **pH : 7.26**

Asidoz

2.BASAMAK: **pCO₂ : 36 mmHg**

Normal-Hafif alkaloz

3.BASAMAK: **HCO₃ : 12 mEq/L**

Metabolik Asidoz

4.BASAMAK: **Kompansasyon**

$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$

$1,5 \times 12 + 8$

Beklenen PCO₂:26

pCO₂ 36 Normal ??? **Resp. Asidoz**

5.BASAMAK: **pO₂ : 95 mmHg,**

sO₂ : %97---Normal

6.BASAMAK: **Yorum**

Miks Respiratuvar Asidoz +

Metabolik Asidoz



1.BASAMAK: **pH'**yi değerlendir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. **pCO₂**

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu değerlendir.

$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$

$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$

$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$

$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla.** Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompanzasyon derecesini değerlendir.

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

OLGU 3

✓ 35 yaşında bayan hasta, bilinç kaybı ve siyanoz nedeni ile komşuları tarafından acile getiriliyor.

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO_2 : 56 mmHg

PaCO_2 : 84 mmHg

pH: 7.27

SaO_2 : %78

HCO_3 : 26 mEq/L

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

OLGU 3

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO ₂ :	56 mmHg
PaCO ₂ :	84 mmHg
pH:	7.27
SaO ₂ :	%78
HCO ₃ :	26 mEq/L

1.BASAMAK: **pH : 7.27**

Asidoz

2.BASAMAK: **pCO₂ : 84 mmHg**

Respiratuvar asidoz

3.BASAMAK: **HCO₃ : 26 mEq/L**

Normal

4.BASAMAK: **Kompansasyon**

$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

10 mmHg akut yükselmede HCO₃ 1 mEq/L $\uparrow$

Beklenen HCO₃: $24 + 4 = 28$ --- $(40/10) \times 1$

HCO₃: 26---**Kompanse edilememiş.**

5.BASAMAK: **pO₂ : 56 mmHg,**

sO₂ : %78---Ciddi hipoksemik

6.BASAMAK: **Yorum**

Ciddi Hipoksemik---Respiratuvar

Asidoz

1.BASAMAK: **pH'**yi değerlendir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. **pCO₂**

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu değerlendir.

$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$

$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$

$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$

$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla.** Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompanzasyon derecesini değerlendir.

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

OLGU 4

- ✓ 70 yaşında erkek hasta, ciddi nefes darlığı ile 112 ambulans ile acil servise getirildi. Belirgin bronkospazmı var ve hasta anamnez veremiyor. KKY ve KOAH hastalığı var.
- ✓ Hasta stabilize edildi. Kardiyoloji ve Göğüs Hastalıkları konsültasyonu yaptınız. Kardiyoloji KOAH alevlenmesi, Göğüs Hastalıkları dekompanse kalp yetmezliği düşündüklerini belirtti.
- ✓ Yaklaşımınız nasıl olurdu?

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO₂: 56 mmHg

PaCO₂: 45 mmHg

pH: 7.40

SaO₂: %78

HCO₃: 26 mEq/L

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

OLGU 4

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO ₂ :	56 mmHg
PaCO ₂ :	45 mmHg
pH:	7.40
SaO ₂ :	%84
HCO ₃ :	24 mEq/L

1.BASAMAK: **pH : 7.40**

Normal

2.BASAMAK: **pCO₂ : 45 mmHg**

Normal

3.BASAMAK: **HCO₃ : 24 mEq/L**

Normal

4.BASAMAK: **Kompansasyon**

BEKLENMİYOR

5.BASAMAK: **pO₂ : 56 mmHg,**

sO₂ : %84 --- Orta hipoksemik

6.BASAMAK: **Yorum**

Orta Hipoksemik---

**Alveolar-Arteriyel O₂ Gradientine
bakınız.**

1.BASAMAK: **pH'**yi değerlendir. *Asidemik,
alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti
değerlendir. **pCO₂**

3.BASAMAK: Metabolik komponenti
değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu
değerlendir.

$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$

$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$

$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$

$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu
değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla.** Ayırıcı tanıya git.

*Primer bozukluk, oksijenasyon
durumu ve kompanzasyon derecesini
değerlendir.*



ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

OLGU 5

- ✓ 68 yaşında erkek hasta, genel durum bozukluğu ve nefes darlığı şikayetleri nedeniyle yatırıldı.
- ✓ Renal hücreli karsinomu (+), KOAH (+)
- ✓ Yoğun bakımda takipte...
- ✓ Kan gazı cihazı sık sık arıza vermeye başladı.
- ✓ **Arteriyel kan gazı sonuçlarının doğru olduğunu nasıl anlarsınız?**



NASI BALABAN 5395291			
Mea.			
KAN GAZLARI			
Serial number : 7117			
Instrument ID : 8			
Operator ID :			
GAZI ACIL LAB			
Pat. ID	0203240452		
First-Name			
Last Name			
PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]	
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]	
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]	
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]	
K ⁺	2.51 mmol/L (--)	[3.50 - 4.50]	
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (--)	[1.120 - 1.320]	
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]	
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]	
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]	
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]	
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]	
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]	
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]	
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]	
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]	
Baro	920.32 mbar		
P50	23.8 mmHg		
BE _{act}	16.9 mmol/L		
BE _{ecf}	18.4 mmol/L		
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L		
cHCO ₃ ⁻ st	38.7 mmol/L		
Osm	287 mOsm/kg		

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

OLGU 5

✓ Arter kan gazı değerleri

PaO ₂ :	82 mmHg
PaCO ₂ :	58.7 mmHg
pH:	7.47
SaO ₂ :	%97
HCO ₃ :	42 mEq/L

1.BASAMAK: **pH : 7.47**
Alkaloz

2.BASAMAK: **pCO₂ : 58.7 mmHg**
Respiratuvar Asidoz

3.BASAMAK: **HCO₃ : 42 mEq/L**
Metabolik Alkaloz

4.BASAMAK: **Kompansasyon**

$$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$$

$$0.9 \times [42] + 16$$

Beklenen PCO₂:53.8

pCO₂ 58.7 Normal ??? **Resp. Asidoz**

5.BASAMAK: **pO₂ :82 mmHg,**
sO₂:%97---Normal

6.BASAMAK: **Yorum**

Miks Metabolik Alkaloz +
Respiratuvar Asidoz

1.BASAMAK: **pH'**yi değerlendir. *Asidemik, alkalemik, normal*

2.BASAMAK: Solunumsal komponenti değerlendir. **pCO₂**

3.BASAMAK: Metabolik komponenti değerlendir. **HCO₃**

4.BASAMAK: **Kompansasyon** durumunu değerlendir.

$$HCO_3 \uparrow \approx pCO_2 \uparrow$$

$$HCO_3 \downarrow \approx pCO_2 \downarrow$$

$$pCO_2 \downarrow \approx HCO_3 \downarrow$$

$$pCO_2 \uparrow \approx HCO_3 \uparrow$$

5.BASAMAK: Oksijenasyon durumunu değerlendir. **pO₂, sO₂**

6.BASAMAK: **Yorumla.** Ayırıcı tanıya git.

Primer bozukluk, oksijenasyon durumu ve kompansasyon derecesini değerlendir.

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI



EVE NOTLAR

- ✓ AKG incelemesi, acil servis ve yoğun bakımlarda en sık kullanılan laboratuvar tetkiktir.
- ✓ Hastaya bağlı olarak veya kan gazının alımı ve laboratuvara gönderilmesi sırasındaki faktörlere bağlı olarak AKG sonuçlarında uyumsuzluk olabilir.

1

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

KOMPANSATUAR YANITLAR ve MİKS TİP ASİT BAZ
BOZUKLUKLARININ SAPTANMASI

Bozukluk	Yanıt	Beklenen değişiklik
Respiratuar asidoz Akut Kronik	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ $\uparrow \text{HCO}_3^-$	1 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$ 4 mEq /L /10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$
Respiratuar alkaloz Akut Kronik	$\downarrow \text{HCO}_3^-$ $\downarrow \text{HCO}_3^-$	2 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$ 5 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$
Metabolik asidoz	$\downarrow \text{PaC O}_2$	$1,5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8 \downarrow$
Metabolik alkaloz	$\uparrow \text{PaCO}_2$	$0.9 \times [\text{HCO}_3^-] + 16 \uparrow$

3

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

DİFÜZYONUN DEĞERLENDİRİLMESİ
ALVEOLAR-ARTERİYEL OKSİJEN GRADİENTİ HESAPLANMASI

Alveoler-Arteriyel Oksijen Gradienti:
(PA O₂ - Pa O₂)
PA O₂: 145 - [Pa O₂ + (1.25 x Pa CO₂)]
VEYA
PA O₂: 150 - [Pa O₂ + Pa CO₂)]

2

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

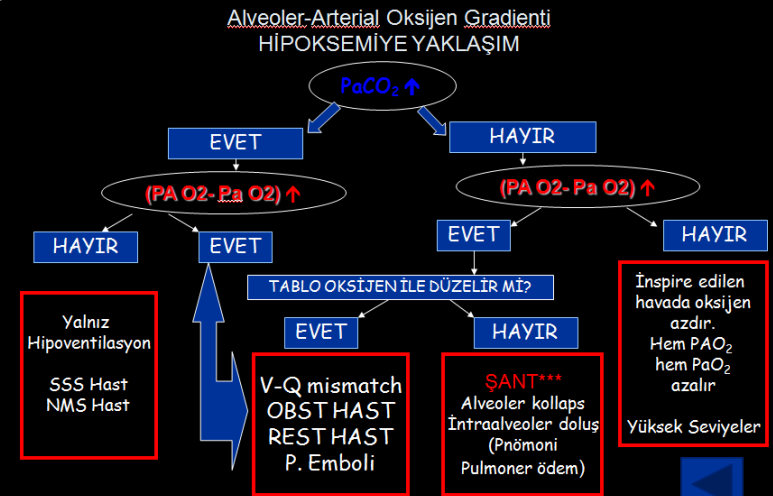
ANYON GAP (AÇIĞI)
HESAPLANMASI

Anyon açığı = [Na] - [Cl + HCO₃]
(Normal sınırlar = 12 ± 3 mEq/L)

4

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

HİPOKSEMİK HASTAYA YAKLAŞIM



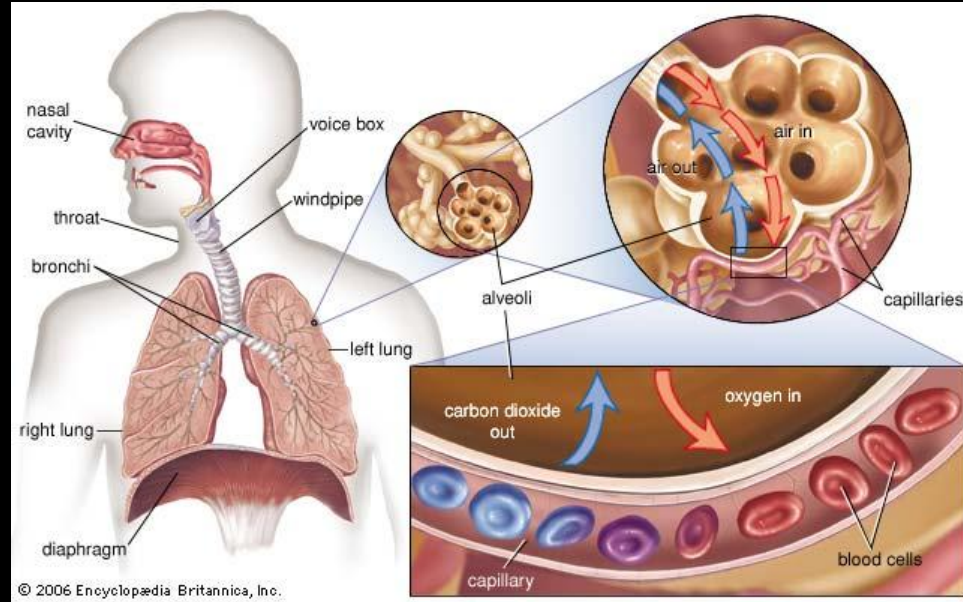
SORULAR VE KATKILAR?

Karadeniz

Yaşanılması Gereken Yer

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Solunum Fizyolojisi



VENTİLASYON

DİFÜZYON

PERFÜZYON

$\text{PaCO}_2 \uparrow$

**Alveola-arteryel O₂ Gradienti
(PA O₂ - Pa O₂) $\uparrow$**

**O₂ $\uparrow$ verildiğinde
tablo düzeliyor mu?**

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI

KOMPANSATUAR YANITLAR

Bozukluk	Yanıt	Beklenen değişiklik
Respiratuar asidoz Akut Kronik	$\uparrow \text{HCO}_3^-$ $\uparrow \text{HCO}_3^-$	1 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$ 4 mEq /L /10mmHg $\text{PaCO}_2 \uparrow$
Respiratuar alkaloz Akut Kronik	$\downarrow \text{HCO}_3^-$ $\downarrow \text{HCO}_3^-$	2 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$ 5 mEq/L / 10mmHg $\text{PaCO}_2 \downarrow$
Metabolik asidoz	$\downarrow \text{PaCO}_2$	$1,5 \times [\text{HCO}_3^-] + 8 \downarrow$
Metabolik alkaloz	$\uparrow \text{PaCO}_2$	$0.9 \times [\text{HCO}_3^-] + 16 \uparrow$

RESPIRATUVAR ASİDOZ VE ALKALOZDA METABOLİK KOMPANZASYON HESAPLANMASI (1 2 3 4 5 KURALI)

Respiratuvar problemlerde PaCO₂'den kaynaklı HCO₃'daki değişikliklerin tahmininde basit hesaplama yöntemi

	HCO ₃ (Baz değeri 24 mmol/L)	
PaCO ₂ 'nin baz değeri olan 40 mmHg'dan her 10 mmHg basınç değişikliğinde	AKUT	KRONİK
↑PaCO ₂ (Respiratuvar Asidoz)	1	4
↓PaCO ₂ (Respiratuvar Alkaloz)	2	5



Arteriyel Kan Gazında Atlanan Parametreler

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Serum Anyon açığı (Anyon Gap)

$$\text{Anyon açığı} = [\text{Na}] - [\text{Cl} + \text{HCO}_3]$$

$$= 140 - (104 + 24)$$

$$= 12 \text{ mEq/L}$$

(Normal sınırlar = $12 \pm 3 \text{ mEq/L}$)

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Artmış anyon açığı

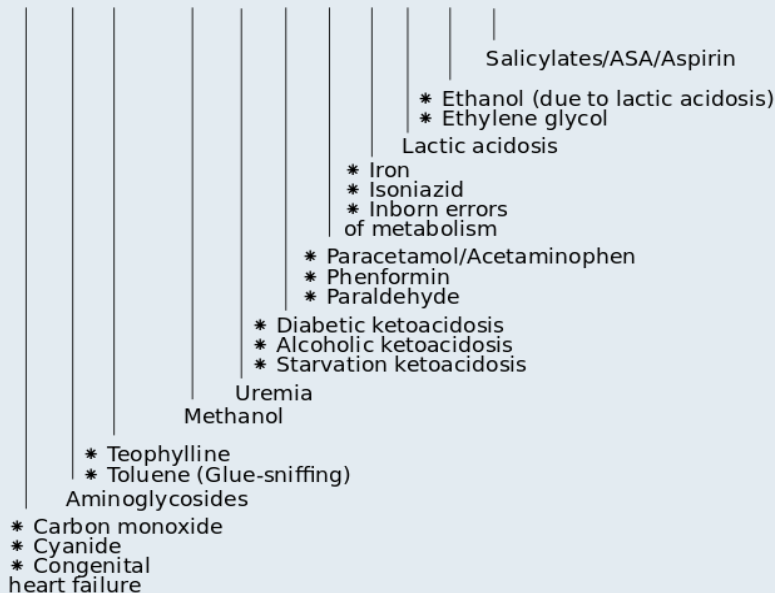
Normal anyon açığı

CAT-MUD PİLES

Gastrointestinal bikarbonat kaybı (en sık)

Causes of high anion-gap metabolic acidosis

C A T M U D P I L E S



Hiperkalemiye Eğilim ile Beraber

- ✓ Renal Tübüler Asidoz Tip 4
- ✓ Hipoaldosteronizm
- ✓ Potasyum Tutucu Diüretikler
- ✓ Erken üremik asidoz
- ✓ Erken obstrüktif üropati
- ✓ Alta yatan DKA

Hipokalemiye Eğilim ile Beraber

- ✓ Renal Tübüler Asidoz Tip 1
- ✓ Renal Tübüler Asidoz Tip 2
- ✓ Asetazolamid tedavisi
- ✓ Akut diyare (HCO_3 ve K kaybı)
- ✓ Üreterosigmoidostomi



ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Baz açığı (Base excess)

- pH=7.4 olması için ne kadar asit veya baz eklemek gerektiğini gösterir.
- **$BE = (HCO_3 - 24) + 12 (pH - 7,4)$**

$BE > +3$ = METABOLİK ALKALOZ

$BE < -3$ = METABOLİK ASİDOZ

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

NASI BALABAN
5395291

28 28 12 21 43

283240452

che

Mea.

KAN GAZI BR1
Serial number : 7117
Instrument ID : 8
Operator ID :
GAZI ACIL LAB

Pat. ID 0203240452
First-Name
Last Name

PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (--)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (--)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	
BE _{ecf}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ st	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

ARTERYAL KAN GAZI NASIL
DEĞERLENDİRİLMELİDİR?

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

ARTERYAL KAN GAZININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ARTERYAL KAN GAZININ DOĞRULUĞU

NAGI BALABAN 5395291			
Mea.			
KAN GAZLARI			
Serial number : 7117			
Instrument ID : 8			
Operator ID : GAZI ACIL LAB			
Pat. ID	0203240452		
First-Name			
Last Name			
PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]	
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]	
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]	
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]	
K ⁺	2.51 mmol/L (-)	[3.50 - 4.50]	
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (-)	[1.120 - 1.320]	
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]	
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]	
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]	
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]	
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]	
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]	
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]	
Methb	0.5 %	[0.4 - 1.5]	
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]	
Baro	920.32 mbar		
P50	23.8 mmHg		
BE _{act}	16.9 mmol/L		
BE _{ecf}	18.4 mmol/L		
cHCO ₃	42.1 mmol/L		
cHCO _{3,11}	38.7 mmol/L		
Osm	287 mOsm/kg		

Arter kan gazı değerlerinde bozulmalara yol açan durumlar:

- Hastaya ait faktörler
- Kan gazı alımına bağlı faktörler
- Kan gazının saklanması ve taşınması

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

ARTERYAL KAN GAZININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ARTERYAL KAN GAZININ DOĞRULUĞU

NASI BALABAN
5395291

203240452

Mea.

KAN GAZI BRT
Serial number : 7117
Instrument ID : 8
Operator ID :
GAZI ACIL LAB

Pat. ID 0203240452
First-Name
Last Name

PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (-)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (-)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	
BE _{calc}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ st	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

ARTERYAL KAN GAZININ DOĞRULUĞUNU NASIL SINAYACAĞIZ?

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

ARTERYAL KAN GAZININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ARTERYAL KAN GAZININ DOĞRULUĞU

NASI BALABAN 5395291 28.05.10 21:43 283240452			
Mea.			
KAN GAZLARI			
Serial number : 7117			
Instrument ID : 8			
Operator ID :			
GAZI ACIL LAB			
Pat. ID 0203240452			
First-Name			
Last Name			
PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]	
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]	
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]	
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]	
K ⁺	2.51 mmol/L (-)	[3.50 - 4.50]	
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (-)	[1.120 - 1.320]	
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]	
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]	
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]	
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]	
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]	
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]	
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]	
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]	
Bill	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]	
Baro	920.32 mbar		
P50	23.8 mmHg		
BE _{act}	16.9 mmol/L		
BE _{ecf}	18.4 mmol/L		
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L		
cHCO ₃ ⁻ _{at}	38.7 mmol/L		
Osm	287 mOsm/kg		

Handerson-Hasselbach Denklemi

$$[H^+] = 24 \times \{ [PaCO_2] / [HCO_3^-] \}$$

[H⁺] için, bazal değer olan 40 nmol/L'den
1 nmol/L sapma pH'yı ters yönde 0.01 değiştirir.

Hesaplanan pH, AKG'daki pH'dan farklı ise uyumsuzluk

Kassirer JP, Bleich HL: Rapid estimation of plasma carbon dioxide tension from pH and total carbon dioxide content. N Engl J Med 1965;272:1067-1068

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

YOĞUN BAKIMDA ARTERYAL KAN GAZININ DEĞERLENDİRİLMESİ

ARTERYAL KAN GAZININ DOĞRULUĞU

Handerson-Hasselbach Denklemi

$$[\text{HCO}_3^-] = 24 \times \text{PaCO}_2 / [\text{H}^+]$$

pH → [H⁺]

7.10 79

7.20 63

7.30 50

7.40 40

7.50 32

7.60 25

Hesaplanan [HCO₃]
ile
AKG'da ölçülen [HCO₃]

<2mmol/L değişiklik olmalı

Mea.	203240452	che
KAN GAZLARI	Serial number : 7117	
	Instrument ID : 8	
	Operator ID :	
	GAZI ACIL LAB	
Pat. ID	0203240452	
First-Name		
Last Name		
PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (-)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (-)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Billi	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	
BE _{ecf}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ _{at}	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

NASI BALABAN
5395291
09.06.18 21:43
Mea.
KAN GAZLARI
Serial number : 7117
Instrument ID : 8
Operator ID :
GAZI ACIL LAB

Pat. ID 0203240452
First-Name
Last Name

PCO ₂	58.7 mmHg (+)	[35.0 - 45.0]
PO ₂	81.6 mmHg	[80.0 - 100.0]
pH	7.473 (+)	[7.350 - 7.450]
Na ⁺	143.4 mmol/L	[135.0 - 148.0]
K ⁺	2.51 mmol/L (-)	[3.50 - 4.50]
Ca ²⁺	0.838 mmol/L (-)	[1.120 - 1.320]
Glu	6.0 mmol/L	[3.3 - 6.1]
Lac	1.4 mmol/L	[0.4 - 2.2]
SO ₂	97.0 %	[75.0 - 99.0]
tHb	9.3 g/dL (-)	[11.5 - 17.4]
O ₂ Hb	94.6 % (-)	[95.0 - 99.0]
HHb	2.9 %	[1.0 - 5.0]
COHb	2.0 %	[0.5 - 2.5]
MetHb	0.5 %	[0.4 - 1.5]
Bili	Out of range (-)	[3.0 - 49.7]
Baro	920.32 mbar	
P50	23.8 mmHg	
BE _{act}	16.9 mmol/L	
BE _{ef}	18.4 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻	42.1 mmol/L	
cHCO ₃ ⁻ st	38.7 mmol/L	
Osm	287 mOsm/kg	

HAZININ DOĞRULUĞU

Handerson-Hasselbach Denklemi

[O₃]

[H⁺] için, bazal değer olan 40 nmol/L'den

1 nmol/L sapma pH'yı ters yönde 0.01 değiştirir

0.01= 0.07 pH ↑

ki pH ile uyumludur



ARTERYAL KAN GAZI KULLANIMI

ÖRNEK:

KODI DALLERIN

1033:231

203240452

che

Mea.

KAN GAZLARI 20.34

Serial number : 7117

Instrument ID : 8

Operator ID :

GAZI ACIL LAB

Handerson

HIP

Pat. ID 0203240452

First-Name

Last Name

PCO₂ 58.7 mmHg (+) [35.0 - 45.0]

PO₂ 81.6 mmHg [80.0 - 100.0]

pH 7.473 (+) [7.350 - 7.450]

Na⁺ 143.4 mmol/L [135.0 - 145.0]

K⁺ 2.51 mmol/L (--) [3.5 - 5.0]

Ca²⁺ 0.838 mmol/L (--) [1.20 - 1.30]

Glu 6.0 mmol/L [3.9 - 6.1]

Lac 1.4 mmol/L [0.4 - 2.2]

SO₂ 97.0 % [75.0 - 99.0]

tHb 9.3 g/dL (-) [11.5 - 17.4]

O₂Hb 94.6 % (-) [55.0 - 95.0]

HHb 2.9 % [1.0 - 5.0]

COHb 2.0 % [0.5 - 2.5]

MetHb 0.5 % [0.4 - 1.5]

Bili Out of range (-) [3.0 - 49.7]

Baro 920.32 mbar

P50 23.8 mmHg

BE_{act} 16.9 mmol/L

BE_{scr} 18.4 mmol/L

cHCO₃⁻ 42.1 mmol/L

cHCO₃⁻st 38.7 mmol/L

Osm 287 mOsm/kg

SONUÇ: METAB

RES

Handerson-Haselbah Denklemi
e SaO2 Normal aralıkta

HIPOKSİSİ YOKTUR

DEĞERLEMEYİZ

Hg Kompensasyon

[H⁺] için, beşer al değeriyle Birlikte

1 mmol/L CO₂ düşürme, 1 mmol/L oksijen değeri altında sağladı?
Her 1 mEq/L HCO₃⁻ ↓, 0,7 mmHg CO₂ ↑

PaO₂/FiO₂ < 300 ise HIPOKSİ

420/21 = 18.07 Pa/L ↑

CO₂ ↑ ar

82/0.21 = 390 > 300 Hipoksisi yok

nHg olmalı

2.82/0.50 = 5.64 Hg hipoksisi var

%50 Oksijen alıyorsa

SONUÇ: METABOLİK ALKALOZLA BİRLİKTE
RESPIRATUAR ASİDOZ

ARTERYEL KAN GAZI YORUMLANMASI:

Alveolar-Arterial Oksijen Gradienti

Alveoler-Arteriyl Oksijen Gradienti:

$$(PA O_2 - Pa O_2)$$

$$PA O_2: 145 - [Pa O_2 + (1.25 \times Pa CO_2)]$$

VEYA

$$PA O_2: 150 - [Pa O_2 + Pa CO_2]$$

DİFÜZYON
Değerlendirilir.

- ✓ $(PA O_2 - Pa O_2) = 10 + (yaş/10)$
- ✓ Normal bireyde 15 mmHg ve altında olmalı.
- ✓ Alveoler ventilasyonu yansıtır.
- ✓ Hipoksi etiyolojisinde yardımcıdır.

ARTERYEL KAN GAZI ANALİZİ

Alveoler-Arterial Oksijen Gradienti
HİPOKSEMİYE YAKLAŞIM

