

1. Baryonların baryon sayısı 1, karşıt baryonların baryon sayısı -1 , baryon olmayanların baryon sayısı 0 dir.

Nötron (n) ve lambda (Λ) baryon; tau (τ) leptondur.

Baryon sayısı korunduğuna göre;

$$n + X \rightarrow \Lambda^0 + \tau^0$$

$$B : 1 + X = 1 + 0$$

$$1 + X = 1$$

$$X = 0 \text{ olmalıdır.}$$

Bu durumda X in baryon sayısı sıfır ise X parçacığı baryon değildir.

Şıklar incelendiğinde pion (π) parçacığı mezondur. Mezonların baryon sayısı sıfırdır.

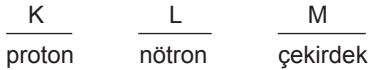
CEVAP C

2. Proton ve nötronun kuark yapıları şekilde gösterilmiştir. Proton ve nötron birleşip çekirdeği oluşturur. Çekirdek ile elektron ise atomu oluşturur.

Bu durumda;



olmalıdır.



CEVAP E

3. Leptonlar temel parçacıklardır. (D)
En hafif temel parçacıklar leptonlardır, kuarklar değil. (Y)
En ağır parçacıklar hadronlardır. (D)
Elektron bir baryon değil leptondur. (Y)
Proton bir lepton değil baryondur. (Y)
Mezonlar 3 kuarklı değil 2 kuarklıdır. (Y)
Baryonlar 2 kuarklı değil 3 kuarklıdır. (Y)
Buna göre, D ve Y şeklinde ilerlersek 4. çıkışa ulaşırız.

CEVAP B

4. • En hafif temel taneciklerdir.
• Zayıf çekirdek kuvvetleri ve elektromanyetik kuvvetler ile etkileşirler.
• Reaksiyon ya da bozunma sonucunda sayıları korunur.

Bu özellikler leptonlara aittir. Elektron, müon, tau, elektron nötrinosu, tau nötrinosu ve müon nötrinosu bu gruptan olan parçacıklardandır.

Proton ise baryonlardandır.

CEVAP C

Parçacık	K	L	M
Kuark sayısı	3	0	3
Yükü (e)	+1	-1	0

K ve M nin kuark sayıları 3 olduğuna göre K ve M baryondur.

K nin yükü +1 olduğundan proton, M nin yükü 0 olduğundan nötron olabilir.

L nin kuark sayısı 0 olduğuna göre L leptondur. Yükü -1 ise elektron olabilir.

Bu durumda E şıkkı doğrudur.

CEVAP E

Parçacık	K	L	M
Sembol	e^-	p^+	n^0

Tabloda K, L ve M parçacıklarının sembolleri verildiğine göre;

K \rightarrow elektron (e^-)

L \rightarrow proton (p^+)

M \rightarrow nötron (n^0) dur.

Elektron leptondur. Leptonlar temel parçacıklardır.

K temel parçacıktır.

Proton ve nötronun yapısında üçer kuark bulunur.

O hâlde temel parçacık değil bileşik parçacıklardır.

L temel parçacık değildir.

I. yargı yanlıştır.

II. yargı doğrudur.

Proton ve nötron çekirdeği oluşturur.

III. yargı doğrudur.

Proton ve nötronlar çekirdeği, çekirdek ile elektronlar atomu oluşturur.

K, L ve M atomu oluşturur.

IV. yargı doğrudur.

CEVAP A

7. Hadronlar; baryonlar ve mezonlar olmak üzere ikiye ayrılırlar. Baryonlar 3 kuarklı, mezonlar 2 kuarklıdır. Leptonlar kuarklardan oluşmaz. Elektronun kuark sayısı sıfırdır.

Atomdaki kuark sayısının minimum olması için 8 hadronun hepsi mezon olmalıdır.

Bu durumda, minimum kuark sayısı,

$$N_{\min} = 8 \cdot 2 = 16 \text{ olur.}$$

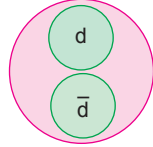
CEVAP D

8. Bir bozunum denkleminde yük, baryon sayısı ve lepton sayısı korunur.

Mezon sayısının korunumu veya kuark sayısının korunumundan bahsedemeyiz.

CEVAP B

9. Aşağı (d) kuarkın yükü $q_d = -\frac{1}{3}e$ ise karşıtının yükü $q_{\bar{d}} = \frac{1}{3}e$ olur.



Bu durumda Z nin yükü,

$$\begin{aligned} q_Z &= q_d + q_{\bar{d}} \\ &= -\frac{1}{3}e + \frac{1}{3}e \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

I. yargı yanlıştır.

Z parçacığının kuark yapısına bakılırsa bir kuark, bir karşıt kuarktan oluşmuştur. O hâlde Z parçacığı bir mezondur.

Mezonların baryon sayısı sıfırdır. Lepton olmadıkları için lepton sayıları da sıfırdır.

II. yargı doğru, III yargı yanlıştır.

CEVAP B

- 10.

	Etkileşme kuvveti	Aracılık eden alan parçacığı
I.	Güçlü çekirdek kuvveti	gluon
II.	Elektromanyetik kuvvet	foton
III.	Zayıf çekirdek kuvveti	W^-, W^+, Z^0
IV.	Kütle çekim kuvveti	graviton

Doğru eşleştirme yukarıdaki gibi olmalıdır. Buna göre I ve IV yer değiştirmelidir.

CEVAP B

11. Çekirdekdeki proton ve nötron sayılarının toplamı, toplam baryon sayısını verir.

O hâlde çekirdekdeki baryon sayısı,

$$p + n = 9 + 6 = 15 \text{ olur.}$$

Proton ve nötron baryon olduklarından ve baryonların kuark sayısı 3 olduğundan çekirdekdeki kuark sayısı,

$$\text{Kuark sayısı} = 15 \cdot 3 = 45 \text{ olur.}$$

CEVAP A

12. Verilen parçacıkların karşıtları,

tau – karşıt tau

nötron – karşıt nötron

proton – karşıt proton

elektron – pozitron

şeklindedir.

Aşağı kuarkın karşıt parçacığı, karşıt aşağı kuark olmalıdır.

CEVAP E

13. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Proton (p), nötron (n), omega (Ω) baryon olduklarından baryon sayıları 1; elektron (e), müon (μ) ve tau (τ) lepton olduklarından baryon sayıları 0 dir. Karşıt baryon olan $\bar{\Omega}$ nın baryon sayısı -1 dir.

$$\mu^- + \mu^+ \rightarrow \gamma$$

$$B : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

I. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$p^+ + e^- \rightarrow n^0$$

$$B : 1 + 0 \stackrel{?}{=} 1$$

$$1 = 1 \text{ (korunur)}$$

II. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\tau^- \rightarrow \nu_e + \bar{\Omega}$$

$$B : 0 \stackrel{?}{=} 0 + (-1)$$

$$0 \neq -1 \text{ (korunmaz)}$$

III. denklem baryon korunum yasasına uymaz.

CEVAP C

14. Denklemden yükün korunup korunmadığına bakalım.

$$\Sigma^0 \rightarrow p^+ + \tau^- + \bar{\nu}_\tau + \gamma$$

$$q : 0 \stackrel{?}{=} 1 + (-1) + 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

Görüldüğü gibi bozunum denkleminde yük (q) korunmuştur.

Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

$$\Sigma^0 \rightarrow p^+ + \tau^- + \bar{\nu}_\tau + \gamma$$

$$B : 1 \stackrel{?}{=} 1 + 0 + 0 + 0$$

$$1 = 1 \text{ (korunur)}$$

Denklemden baryon sayısı korunur.

Tau - lepton sayısı (L_τ), tau (τ) ve tau nötrinosu (ν_τ) için 1, karşıtları için -1, diğer parçacıklar için 0 alınır.

$$\Sigma^0 \rightarrow p^+ + \tau^- + \bar{\nu}_\tau + \gamma$$

$$L_\tau : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 1 + (-1) + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

Denklemden tau - lepton sayısı (L_τ) korunur.

$$\frac{q}{\text{korunur}}$$

$$\frac{B}{\text{korunur}}$$

$$\frac{L_\tau}{\text{korunur}}$$

CEVAP D

1. Mezanlar iki kuarktan oluşan bileşik parçacıklardır. O hâlde sadece pion(π) mezonları bulunan bir çekirdekdeki kuark sayısı çift sayı olmalıdır. Bu durumda kuark sayısı 3 olamaz.

CEVAP B

2. Verilen parçacıkların ait olduğu gruplar,

Proton – Baryon

Elektron – Lepton

Pion – Mezon

şeklinde eşleştirilir.

Buna göre, doğru eşleştirme;



şeklinde olmalıdır.

CEVAP C

- 3.

Parçacık	Sembolü	Yükü (e)	Kütlesi (g)
elektron	e^-	-1	$9,11 \cdot 10^{-31}$
pozitron	e^+	+1	$9,11 \cdot 10^{-31}$
nötron	n	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$
karşit nötron	\bar{n}	0	$1,675 \cdot 10^{-27}$
proton	p	+1	$1,673 \cdot 10^{-27}$
karşit proton	\bar{p}	-1	$1,673 \cdot 10^{-27}$

Her parçacığın bir karşit parçacığı vardır. Karşit parçacık kütlesi aynı, elektrik yükü zıt işaretli olan başka bir parçacıktır.

Tablo dikkatlice incelenirse parçacık ve karşit parçacıkların kütlelerinin aynı, elektrik yüklerinin zıt işaretli olduğu görülür. Nötronun elektrik yükü 0 olduğundan zıt işaretlisi de 0'dır.

Bu durumda I. ve II. yargılar doğru, III. yargı yanlıştır.

CEVAP D

4. He atomunun atom numarası 2, kütle numarası 4 olduğundan,

$$\begin{matrix} K.N=4 \\ A.N=2 \end{matrix} \text{He}$$

şeklinde gösterilir.

Atom numarası, atomun çekirdeğindeki proton sayısına eşittir. Kütle numarası da proton sayısı ile nötron sayılarının toplamına eşittir.

Proton ve nötron baryon olduğundan toplamı, çekirdekdeki toplam baryon sayısını verir. Yani kütle numarası, toplam baryon sayısını verir.

He atomun çekirdeğinde toplam 4 tane baryon vardır. Baryonların kuark sayısı 3 olduğundan, Kuark sayısı = $4 \cdot 3 = 12$ olur.

CEVAP B

- 5.
- X iki kuarklıdır.
 - Y nin ağırlığı X ten fazladır.
 - Z ve T nin yapısında kuark yoktur.

X iki kuarktan oluştuğuna göre mezondur. X parçacığı pion (π) olabilir.

Y nin ağırlığı X ten fazla olduğuna göre üç kuarklı baryon olabilir. Y parçacığı proton (p) veya nötron (n) olabilir.

Z ve T nin yapısında kuark yoksa Z ve T parçacıkları leptondur. Z ve T elektron (e) veya müon (μ) olabilir.

CEVAP B

6. Elektron (e^-) ile pozitron (e^+) çarpıştıklarında birbirini yok ederek gama (γ) ışını olarak enerjiye dönüşürler.

Bu dönüşüm,

$$e^- + e^+ \leftrightarrow 2\gamma$$

$$e^- + e^+ \leftrightarrow \text{foton}$$

şeklinde ifade edilir.

I. ve II. denklemler doğrudur.

CEVAP D

7. Elektron - lepton sayısı (L_e), elektron (e) ve elektron nötrinosu için 1, karşıtları için -1 , diğer parçacıklar için 0 alınır.

Denklemden elektron - lepton sayısı korunduğuna göre,

$$\begin{aligned}\Omega &\rightarrow p + X + \bar{\nu}_e \\ L_e : 0 &\stackrel{?}{=} 0 + X + (-1) \\ X &= 1 \text{ olmalıdır.}\end{aligned}$$

Bu durumda X in elektron - lepton sayısı 1 olduğundan X parçacığı elektron veya elektron nötrinosu olmalıdır.

Şıklar incelendiğinde doğru cevap A şıkkı olmalıdır.

CEVAP A

8. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Proton (p), nötron (n), lambda (Λ) baryon olduklarından baryon sayıları 1 dir.

Elektron (e), tau (τ), müon (μ) lepton olduklarından baryon sayıları 0 dir.

Bu durumda baryon sayıları,

$$\begin{aligned}n &\rightarrow p^+ + e^- + \bar{\nu}_e \\ B : 1 &\stackrel{?}{=} 1 + 0 + 0 \\ 1 &= 1 \text{ (korunur)}\end{aligned}$$

I. denklemde baryon sayısı korunur.

$$\begin{aligned}\Lambda^0 &\rightarrow p^+ + \tau^- + \nu_\tau \\ B : 1 &\stackrel{?}{=} 1 + 0 + 0 \\ 1 &= 1 \text{ (korunur)}\end{aligned}$$

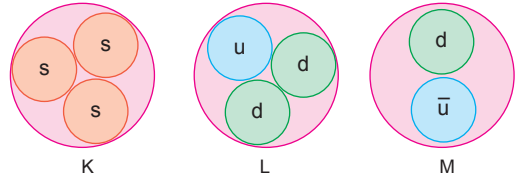
II. denklemde baryon sayısı korunur.

$$\begin{aligned}\mu^- &\rightarrow \nu_\mu + e^- + n \\ B : 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 0 + 1 \\ 0 &\neq 1 \text{ (korunmaz)}\end{aligned}$$

III. denklemde baryon sayısı korunmaz.

CEVAP C

9.



K, L ve M nin kuark kombinasyonlarına bakıldığında;

K parçacığında 3 kuark,

L parçacığında 3 kuark,

M parçacığında 2 kuark

bulunmaktadır.

K ve L baryondur.

I. yargı doğrudur.

M de bir kuark bir de karşıt kuark vardır. O hâlde M bir mezondur. Lepton olamaz. Lepton temel ta-
neciktir.

II. yargı yanlıştır.

Baryonlar ve mezonlar hadronları (bileşik parçacıkları) oluşturur. K, L ve M hadrondur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

10. **Elektron-lepton sayısı (L_e):** Elektron (e^-) ve elektron nötrinosu (ν_e) için $+1$, karşıtları olan pozitron (e^+) ve elektron karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_e$) için -1 , diğerleri için 0 alınır.

Tau-lepton sayısı (L_τ): Tau (τ^-) ve tau nötrinosu (ν_τ) için $+1$, karşıtları olan karşıt tau (τ^+) ve tau karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\tau$) için -1 , diğerleri için 0 alınır.

Müon-lepton sayısı (L_μ): Müon (μ^-) ve müon nötrinosu (ν_μ) için $+1$, karşıtları olan müon (μ^+) ve müon karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\mu$) için -1 , diğerleri için 0 alınır.

Denklemden L_e , L_τ ve L_μ sayılarının korunumuna ayrı ayrı bakılmalıdır.

$$\begin{aligned}\mu^- &\rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \bar{\nu}_\mu \\ L_e : 0 &\stackrel{?}{=} 1 + (-1) + 0 \\ 0 &= 0 \text{ (korunur)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu^- &\rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \bar{\nu}_\mu \\ L_\tau : 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 0 + 0 \\ 0 &= 0 \text{ (korunur)}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}\mu^- &\rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \bar{\nu}_\mu \\ L_\mu : 1 &\stackrel{?}{=} 0 + 0 + (-1) \\ 1 &\neq -1 \text{ (korunmaz)}\end{aligned}$$

Görüldüğü gibi bu denklemde L_e ve L_τ korunur, L_μ korunmaz.

CEVAP D

11. X, Y ve Z parçacıklarıyla ilgili olarak verilen bilgilere göre, X lepton, Y baryondur. Z parçacığının bir kuark bir de karşıt kuarktan oluştuğu verildiğine göre Z parçacığı mezondur.

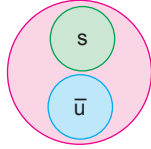
Leptonlar en hafif temel parçacıklardır. O hâlde X en hafiftir.

En ağır parçacıklar baryonlardır. Baryonlar üç kuarktan, mezonlar iki kuarktan oluştuklarından $M_Y > M_Z$ dir.

O hâlde parçacıkların ağırlıkları arasındaki ilişki $M_Y > M_Z > M_X$ olmalıdır.

CEVAP A

12. X parçacığının kuark yapısına baktığında bir kuark, bir de karşıt kuarktan oluştuğu görülür. O hâlde X parçacığı bir mezondur.



Baryonların baryon sayısı $B = 1$, baryon olmayan parçacıkların baryon sayısı $B = 0$, karşıt baryonların baryon sayısı $B = -1$ dir.

Buna göre X parçacığının baryon sayısı $B = 0$ dır.

X parçacığının yükü,

$$\begin{aligned} q_X &= q_s + q_{\bar{u}} \\ &= -\frac{1}{3}e + \left(-\frac{2}{3}e\right) \\ &= -e \text{ olur.} \end{aligned}$$

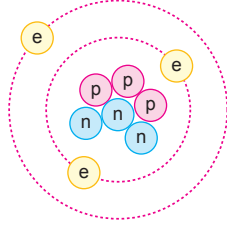
CEVAP E

1. X atomunun yapısında $3e$, $3p$ ve $3n$ vardır.

Elektron bir lepton olduğundan yapısında kuark yoktur. Elektronlar çekirdeğin çevresindeki yörüngelerde dolanırlar. Proton ve nötron baryon grubundadır ve kuark sayıları 3 tür.

O hâlde, X atomunun çekirdeğindeki proton ve nötronların toplam kuark sayısı,

$$\begin{aligned} \text{kuark sayısı} &= 3.p + 3.n \\ &= 3.3 + 3.3 \\ &= 18 \text{ olur.} \end{aligned}$$



CEVAP B

2. Doğada dört temel kuvvet bulunmaktadır. Bunlar,

- Elektromanyetik kuvvet
- Zayıf çekirdek kuvvetleri
- Güçlü (yeğin) çekirdek kuvvetleri
- Yer çekimi kuvveti

şeklinde sıralanır. Bu kuvvetlere aracılık eden alan parçacıkları ise,

Elektromanyetik kuvvet – foton

Zayıf çekirdek kuvvetleri – W^+ , W^- , Z^0

Yeğin çekirdek kuvvetleri – gluon

Yer çekimi kuvveti – graviton

şeklinde eşleştirilir.

CEVAP E

- 3.

	X	Y	Z	T
Temel parçacık	✓			✓
Bileşik parçacık		✓	✓	
En hafif parçacık				✓
En ağır parçacık		✓		

Tabloya göre;

- X ve T temel parçacıklardır.
- T hem temel parçacık hem de en hafif parçacıktır.

Buna göre; X kuark, T lepton grubundadır.

- Y ve Z bileşik parçacıklardır.
- Y hem bileşik parçacık hem de en ağır parçacıktır.

Buna göre; Y baryon, Z mezon grubundan olabilir.

X	Y	Z	T
Kuark	Baryon	Mezon	Lepton

CEVAP A

4. Proton (p) ve nötron (n) baryon olduklarından baryon sayıları 1 dir. Karşit baryonların baryon sayısı -1 , baryon olmayanların baryon sayısı 0 dir.

Verilen denklemde baryon sayısı korunduğuna göre;

$$p + n \rightarrow n + p + p + X$$

$$B : 1 + 1 = 1 + 1 + 1 + X$$

$$X = -1 \text{ olmalıdır.}$$

Bu durumda X in baryon sayısı -1 olmalıdır. Yani X karşit baryon olmalıdır.

Şıklara bakıldığında, X parçacığı karşit proton olabilir.

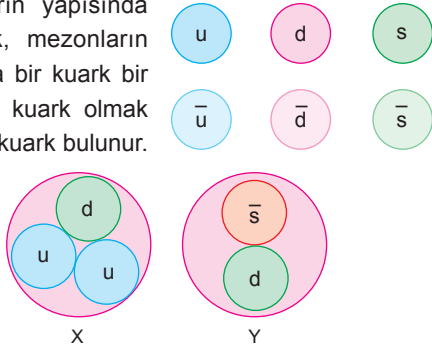
CEVAP D

5. Fotonların özellikleri

- Yüksüzdürler.
- Karşit parçacıkları kendileridir.
- Işığın en küçük yapı taşıdır.
- **Işık hızıyla hareket ederler.**
- Atom içinde bulunmazlar.
- Durgun kütleleri sıfırdır. Hareket hâlinde momentumlarına karşılık gelen bir kütleleri vardır.
- Elektromanyetik kuvvetlerin taşıyıcılarıdır.

CEVAP E

6. Baryonların yapısında üç kuark, mezonların yapısında bir kuark bir de karşıt kuark olmak üzere iki kuark bulunur.



Şıklar incelendiğinde aranan şartların C de olduğu görülür.

CEVAP C

7. X parçacığının kuark yapısına bakıldığında u, d ve s den oluştuğu görülür.

$$q_u = +\frac{2}{3} e$$

$$q_d = -\frac{1}{3} e$$

$$q_s = -\frac{1}{3} e$$

olduğu verildiğine göre X parçacığının yükü,

$$\begin{aligned} q_X &= q_u + q_d + q_s \\ &= \frac{2}{3} e + \left(-\frac{1}{3} e\right) + \left(-\frac{1}{3} e\right) \\ &= 0 \text{ olur.} \end{aligned}$$

CEVAP B

8. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Lambda (Λ), sigma (Σ), omega (Ω) ve nötron (n) baryon; B-zero (B^0) ve kaon (K) mezon; tau (τ) ve elektron (e) lepton; gama (γ) fotondur.

$$\begin{aligned} \Lambda^0 &\rightarrow \Sigma^0 + \Omega^- + e^+ \\ B : 1 &\stackrel{?}{=} 1 + 1 + 0 \\ 1 &\neq 2 \text{ (korunmaz)} \end{aligned}$$

I. denklem baryon korunum yasasına uymaz.

$$\begin{aligned} K^0 &\rightarrow B^0 + n^0 + \bar{n}^0 \\ B : 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 1 + (-1) \\ 0 &= 0 \text{ (korunur)} \end{aligned}$$

II. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\begin{aligned} \tau + \bar{\tau} &\rightarrow \gamma + \gamma + n \\ B : 0 + 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 0 + 1 \\ 0 &\neq 1 \text{ (korunmaz)} \end{aligned}$$

III. denklem baryon korunum yasasına uymaz.

Bu göre yalnız II. denklem baryon korunum yasasına uyar.

CEVAP B

9. Doğadaki temel kuvvetler,

1. Kütle çekim kuvveti
 2. Elektromanyetik kuvvet
 3. Yeğün (güçlü) nükleer kuvvet
 4. Zayıf nükleer kuvvet
- olmak üzere dört tanedir.

Kütle çekim kuvveti, cisimlerin Dünya'nın yüzeyinde kalmasının ve gezegenlerin bir yörüngelerinin olmasının sebebidir.

I. yargı doğrudur.

Elektromanyetik kuvvet, foton adı verilen durgun kütlesi sıfır olan bir parçacık ile taşınır. Yüklü parçacıklar arasında ortaya çıkar.

II. yargı doğrudur.

Yeğün nükleer kuvvet, hadronlar arasında görülür. Çekirdekleri proton ve nötronları bir arada tutan kuvvettir. Yani elektriksel itme kuvvetini dengeler. Fizik kanunlarının belirlediği en güçlü kuvvettir.

III. yargı doğrudur.

Zayıf çekirdek kuvvetleri, lepton ve hadronlar arasında ortaya çıkan çekirdeğin kararsız olmasından sorumlu kuvvettir. Etki ettiği parçacığın bozunmasına sebep olur.

IV. yargı yanlıştır.

Buna göre, I., II. ve III. yargılar doğrudur.

CEVAP C

10. **Tau-lepton sayısı (L_τ):** Tau (τ^-) ve tau nötrinosu (ν_τ) için +1, karşıtları olan karşıt tau (τ^+) ve tau karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\tau$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

$$\begin{aligned} n &\rightarrow p + \tau^- + \bar{\nu}_\tau \\ L_\tau : 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 1 + (-1) \\ 0 &= 0 \text{ (korunur)} \end{aligned}$$

I. denklemde tau-lepton sayısı korunur.

$$\begin{aligned} n + \pi^0 &\rightarrow \Lambda^0 + \tau^0 \\ L_\tau : 0 + 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 1 \\ 0 &\neq 1 \text{ (korunmaz)} \end{aligned}$$

II. denklemde tau-lepton sayısı korunmaz.

$$\begin{aligned} \pi^- + p^+ &\rightarrow K + \Sigma^- + \bar{\nu}_\tau \\ L_\tau : 0 + 0 &\stackrel{?}{=} 0 + 0 + (-1) \\ 0 &\neq -1 \text{ (korunmaz)} \end{aligned}$$

III. denklemde tau-lepton sayısı korunmaz.

Bu durumda, yalnız I. tepkimede tau-lepton sayısı korunur.

CEVAP A

11. Müon (μ^-) ve müon nötrinosu (ν_μ) için müon – lepton sayısı 1, karşıt müon (μ^+) ve karşıt müon nötrinosu ($\bar{\nu}_\mu$) için -1 , diğer parçacıklar için 0 dır. Lambda (Λ) ve proton (p) baryon; kaon (K) ve pion (π) mezon; müon (μ) ve müon nötrinosu (ν_μ) leptonudur.

$$\Lambda \rightarrow p^+ + \pi^-$$
$$L_\mu : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$
$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

I. denklemde müon – lepton sayısı korunur.

$$K^+ \rightarrow \pi^+ + \mu^- + \pi^-$$
$$L_\mu : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 1 + 0$$
$$0 \neq 1 \text{ (korunmaz)}$$

II. denklemde müon – lepton sayısı korunmaz.

$$\pi^+ \rightarrow \mu^+ + \nu_\mu$$
$$L_\mu : 0 \stackrel{?}{=} -1 + 1$$
$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

III. denklemde müon – lepton sayısı korunur.

Bu durumda I. ve III. denklemlerde müon – lepton sayısı korunur.

CEVAP D

12. Büyük patlama, evrenin yaklaşık 3,5 milyar yıl önce aşırı yoğun ve sıcak bir noktadan meydana geldiğini savunan kozmolojik bir teoridir.

İlk kez 1920 lerde Alexander Friedman ve Georges Lemaitre tarafından ortaya atılmıştır.

Bu teoriye göre; evren, geçmişte belli bir zamanda, sıcak ve yoğun bir başlangıç durumundan itibaren genişlemeye devam etmektedir.

Kozmik fon ışınımı, büyük patlamanın en büyük kanıtı sayılır. Evrenin her yerinden eşit şiddetle gözlenen eş yönlü bir ışımadır.

Hubble Yasasına göre; evren genişlemektedir. Genişlerken galaksiler hem bizden hem birbirinden uzaklaşmaktadır.

Buna göre, I ve II büyük patlama teorisinin açıklanmasında önemli rol oynamıştır.

CEVAP C

1. Baryonların baryon sayısı 1,
Leptonların baryon sayısı 0 dir.
Leptonların lepton sayısı 1,
Baryonların lepton sayısı 0 dir.
Buna göre I. yargı doğru, II. yargı yanlıştır.
Fotonların karşıt parçacığı kendisidir.
III. yargı doğrudur.

CEVAP D

2. Omega (Ω^-) parçacığı baryon olduğundan baryon sayısı 1 dir. Pion (π^0) parçacığı mezon olduğundan baryon sayısı 0 dir.

Denklemden baryon sayısı korunduğuna göre,

$$\Omega^- \rightarrow X + \pi^0$$

$$B : 1 = X + 0$$

$$X = 1 \text{ olur.}$$

O hâlde X parçacığının baryon sayısı 1 olduğundan X bir baryondur.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Hadronlar; baryonlar ve mezonlar olmak üzere ikiye ayrılır. Baryonlar 3 kuarklı, mezonlar 2 kuarklıdır. X parçacığı baryon olduğundan bir hadrondur.

III. yargı doğrudur.

CEVAP E

3. Fizikte kuvvetler; zayıf ve yeğin (güçlü) çekirdek kuvvetleri, kütle çekim kuvveti ve elektromanyetik kuvvet olmak üzere dört grupta incelenir.

Bu kuvvetler ile etkileşim alanları,

- I. Zayıf çekirdek kuvveti – Hadronlar ve leptonlar
II. Yeğin çekirdek kuvveti – Hadronlar
III. Kütle çekim kuvveti – Gök cisimleri
III. Elektromanyetik kuvvet – Yüklü parçacıklar şeklinde eşleştirilir.

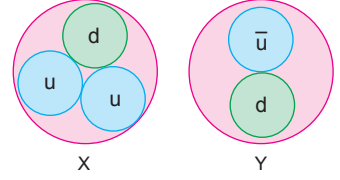
Bu durumda I. ve IV. eşleştirmeler doğru, II. ve III. eşleştirmeler yanlıştır.

CEVAP B

4. Bir reaksiyonda, reaksiyona giren veya parçalanmış lepton sayısının ve baryon sayısının korunması en temel korunum yasalarıdır.

CEVAP D

5. X ve Y parçacıklarının kuark yapıları incelenirse X in üç kuarktan, Y nin bir kuark bir de karşıt kuark olmak üzere iki kuarktan oluştuğu görülür. Bu durumda; X baryon, Y mezondur. Baryonlar ve mezonlar hadron yani bileşik parçacıklardır.



I. ve II. yargılar doğrudur.

Baryonlar üç kuarktan, mezonlar iki kuarktan oluştuklarından X in ağırlığı Y den fazladır.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

6. Bozunma denkleminde baryon olmadığından baryon sayısı korunur.

Yük durumuna bakarsak,

$$\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu + \gamma$$

$$q : -1 \stackrel{?}{=} -1 + 0 + 0 + 0$$

$$-1 = -1 \text{ (korunur)}$$

yükün korunduğunu görürüz.

Elektron - lepton sayısı (L_e), elektron (e) ve elektron nötrinosu (ν_e) için 1, karşıtları için -1, diğer parçacıklar için 0 alınır.

$$\mu^- \rightarrow e^- + \bar{\nu}_e + \nu_\mu + \gamma$$

$$L_e : 0 \stackrel{?}{=} 1 + (-1) + 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

Görüldüğü gibi elektron - lepton sayısı da korunur.

$$\begin{array}{ccc} q & B & L_e \\ \hline \text{korunur} & \text{korunur} & \text{korunur} \end{array}$$

CEVAP A

7. Hadronlar; baryonlar ve mezonlar olmak üzere iki gruba ayrılır.

Baryonlarda 3 kuark, mezonlarda 2 kuark bulunur.

O hâlde çekirdeğinde 7 tane hadron bulunan bir atomda kuark sayısının maksimum olması için 7 hadronun 7 sinin de baryon olması gerekir.

$$N_{\text{mak}} = 7.3 = 21$$

7 baryonun hepsi mezon olursa kuark sayısı minimum olur.

$$N_{\text{min}} = 7.2 = 14$$

CEVAP A

8. Proton (p) ve nötron (n) baryon olduğundan baryon sayıları 1, karşıt protonun baryon sayısı -1, diğer parçacıkların baryon sayısı 0 dir.

$$p + n \rightarrow n + p + p + \bar{p}$$

$$B : 1 + 1 \stackrel{?}{=} 1 + 1 + 1 + (-1)$$

$$2 = 2 \text{ (korunur)}$$

I. tepkimede baryon sayısı korunur.

$$\gamma + n \rightarrow p + \bar{p}$$

$$B : 0 + 1 \stackrel{?}{=} 1 + (-1)$$

$$1 \neq 0 \text{ (korunmaz)}$$

II. tepkimede baryon sayısı korunmaz.

$$\gamma \rightarrow e^- + e^+$$

$$B : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

III. tepkimede baryon sayısı korunur.

Bu durumda I. ve III. tepkimelerde baryon sayısı korunur.

CEVAP C

9. Lepton sayısı korunumuna bakılırken üç lepton sayısına da bakılır.

Elektron-lepton sayısı (L_e): Elektron (e^-) ve elektron nötrinosu (ν_e) için +1, karşıtları olan pozitron (e^+) ve elektron karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_e$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

Tau-lepton sayısı (L_τ): Tau (τ^-) ve tau nötrinosu (ν_τ) için +1, karşıtları olan karşıt tau (τ^+) ve tau karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\tau$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

Müon-lepton sayısı (L_μ): Müon (μ^-) ve müon nötrinosu (ν_μ) için +1, karşıtları olan müon (μ^+) ve müon karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\mu$) için -1, diğerleri için 0 alınır.)

Buna göre, denklemde L_e , L_τ ve L_μ sayılarına ayrı ayrı bakılmalıdır.

$$\pi^- + \gamma \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$$

$$L_e : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

$$\pi^- + \gamma \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$$

$$L_\tau : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

$$\pi^- + \gamma \rightarrow \mu^- + \bar{\nu}_\mu$$

$$L_\mu : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 1 + (-1)$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

Buna göre elektron - lepton (L_e), tau-lepton (L_τ) ve müon-lepton (L_μ) sayıları korunur.

CEVAP E

10. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Proton (p) ve nötron (n) baryon; elektron (e), nötrino (ν) ve müon (μ) lepton; pion (π) mezon; gama (γ) fotondur.

$$\gamma + e^- \rightarrow e^- + \gamma$$

$$B : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

I. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\bar{\nu} + p \rightarrow n + e^+$$

$$B : 0 + 1 \stackrel{?}{=} 1 + 0$$

$$1 = 1 \text{ (korunur)}$$

II. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\pi \rightarrow \mu + \nu + n$$

$$B : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0 + 1$$

$$0 \neq 1 \text{ (korunmaz)}$$

III. denklem baryon korunum yasasına uymaz.

Bu durumda I. ve II. denklemler baryon korunum yasasına uyar.

CEVAP D

11. Büyük patlama teorisine göre,

I. Evrenin bir başlangıcı vardır.

II. Evren genişlemektedir.

I. ve II. yargılar doğrudur.

Gök cisimleri, kütlelerinden dolayı birbirlerini çekerler. Bu olayın büyük patlama ile ilgisi yoktur.

III. yargı yanlıştır.

CEVAP B

12. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Proton (p), nötron (n) ve sigma (Σ) baryon; kaon (K) mezon; gama (γ) fotondur.

$$\gamma + \gamma \rightarrow \bar{\Sigma}^0 + \Sigma^0$$

$$B : 0 + 0 \stackrel{?}{=} (-1) + 1$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

I. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\bar{K}^0 + K^0 \rightarrow \gamma$$

$$B : 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

II. denklem baryon korunum yasasına uyar.

$$\bar{p} + n \rightarrow 2\gamma + \bar{n}$$

$$B : (-1) + 1 \stackrel{?}{=} 0 + (-1)$$

$$0 \neq -1 \text{ (korunmaz)}$$

III. denklem baryon korunum yasasına uymaz.

Bu durumda I. ve II. denklemler baryon korunum yasasına uyar.

CEVAP C

13. Lepton sayısı korunumuna bakılırken üç lepton sayısına da bakılır.

Elektron-lepton sayısı (L_e): Elektron (e^-) ve elektron nötrinosu (ν_e) için +1, karşıtları olan pozitron (e^+) ve elektron karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_e$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

Tau-lepton sayısı (L_τ): Tau (τ^-) ve tau nötrinosu (ν_τ) için +1, karşıtları olan karşıt tau (τ^+) ve tau karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\tau$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

Müon-lepton sayısı (L_μ): Müon (μ^-) ve müon nötrinosu (ν_μ) için +1, karşıtları olan müon (μ^+) ve müon karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\mu$) için -1, diğerleri için 0 alınır.)

Denklemden L_e , L_τ ve L_μ sayılarına ayrı ayrı bakılmalıdır.

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_\mu + \nu_e + \tau$$

$$L_e : 0 \stackrel{?}{=} -1 + 0 + 1 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_\mu + \nu_e + \tau$$

$$L_\tau : 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0 + 0 + 1$$

$$0 \neq 1 \text{ (korunmaz)}$$

$$\mu^+ \rightarrow e^+ + \bar{\nu}_\mu + \nu_e + \tau$$

$$L_\mu : -1 \stackrel{?}{=} 0 + (-1) + 0 + 0$$

$$-1 = -1 \text{ (korunur)}$$

Görüldüğü gibi bu denklemde L_e ve L_μ korunur.

CEVAP C

14. Baryonların baryon sayısı 1, baryon olmayanların baryon sayısı 0, karşıt baryonların baryon sayısı -1 dir.

Proton (p) ve nötron (n) baryon; elektron (e) ve elektron nötrinosu (ν_e) lepton; gama (γ) fotondur.

Baryon sayısı korunumuna bakalım.

$$\bar{\nu}_e + p + \gamma \rightarrow e^+ + n$$

$$B : 0 + 1 + 0 \stackrel{?}{=} 0 + 1$$

$$1 = 1 \text{ (korunur)}$$

Baryon sayısının korunduğunu görürüz.

Müon-lepton sayısı (L_μ): Müon (μ^-) ve müon nötrinosu (ν_μ) için +1, karşıtları olan müon (μ^+) ve müon karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_\mu$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

$$\bar{\nu}_e + p + \gamma \rightarrow e^+ + n$$

$$L_\mu : 0 + 0 + 0 \stackrel{?}{=} 0 + 0$$

$$0 = 0 \text{ (korunur)}$$

Tepkimedeki müon - lepton sayısı (L_μ) korunur.

Elektron-lepton sayısı (L_e): Elektron (e^-) ve elektron nötrinosu (ν_e) için +1, karşıtları olan pozitron (e^+) ve elektron karşıt nötrinosu ($\bar{\nu}_e$) için -1, diğerleri için 0 alınır.

$$\bar{\nu}_e + p + \gamma \rightarrow e^+ + n$$

$$L_e : (-1) + 0 + 0 \stackrel{?}{=} (-1) + 0$$

$$-1 = -1 \text{ (korunur)}$$

Tepkimedeki elektron - lepton sayısı (L_e) korunur.

Bu durumda tepkimedeki baryon, müon - lepton ve elektron - lepton sayıları korunur.

CEVAP E